

#2

991.1164



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Pekka HERTTANAINEN, et al.
Serial No.: Not yet known
Filed: Herewith
For: SUPPLY AIR TERMINAL DEVICE

**LETTER RE PRIORITY AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231-9998

November 21, 2001

Dear Sir:

Applicants hereby claim the priority of Finnish Patent Application No. FI20002589 filed November 24, 2000, a certified copy of which is submitted herewith together with an English language translation thereof.

Respectfully submitted,

Martin G. Raskin
Reg. No. 25,642

04/11
Paul J. Higgins
Reg. No. 44,152

Steinberg & Raskin, P.C.
1140 Avenue of the Americas, 15th Floor
New York, NY 10036-5803
Telephone: (212) 768-3800
Facsimile: (212) 382-2124
E-mail: sr@steinberggraskin.com

Helsinki 2.10.2001

JC986 U.S. PTO
09/990239
11/21/01

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant
Halton Oy
Kausala

Patenttihakemus nro
Patent application no
20002589

Tekemispäivä
Filing date
24.11.2000

Kansainvälinen luokka
International class
F24F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Tuloilmalaite"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Tuloilmalaite

Inloppsluftanordning

5

Keksinnön kohteena on tuloilmalaite.

10 Tuloilmalaitteessa, jossa raitista ilmaa tuodaan tuloilmalaitteen kautta ja jossa huoneilmaa kierrätetään laitteen avulla, on tarpeelliseksi muodostunut induktiosuhteen säätö. Tällä tarkoitetaan sitä, että pystytään säätämään kierrätysilmavirtauksen ja raittiin ilman virtauksen virtausmäärien välistä suhdetta. Tässä hakemuksessa tarkoitetaan primääri-ilmavirralla sitä tuloilmavirtaa ja edullisesti raitista tuloilmavirtaa, joka tuodaan huoneeseen tai vastaavaan tuloilmapalkin suuttimien kautta. Sekundääri-ilmavirralla tarkoitetaan kierrätysilmavirtaa eli sitä
15 ilmavirtausta, joka kierrätetään lämmönvaihtimen kautta huonetilasta ja jonka ilmavirtauksen indusoi primääri-ilmavirta.

Edellä mainitun säädön toteuttamiseksi ehdotetaan tässä hakemuksessa käytettäväksi erillistä induktiosuhteen säätölaitetta. Induktiosuhteen säätölaite sen eräässä
20 edullisessa suoritusmuodossa muodostuu säätöpellistä, jossa kierrätysilmavirtausta säädetään lämmönvaihtimen tulopuolella säätämällä kiinteän reikälevyn yhteydessä olevan liikutettavan reikälevyn reikien asemaa kiinteässä asemassa olevan reikälevyn reikien suhteen. Näin ollen kierrätysilmavirtausta voidaan kuristaa eli sen painehäviötä voidaan säätää lämmönvaihtimen tulopuolella ja siten
25 säädetään induktiosuhdetta laitteen kautta. Keksinnön mukaisesti säätölaite voi sijaita myös sekoituskammiossa lämmönvaihtimen jättöpuolella. Tällöin säätö voi tapahtua raittiin tuloilmavirtauksen ja kierrätysilmavirtauksen yhdistynyttä ilmavirtausta $L_1 + L_2$ säätämällä. Mitä enemmän ilmavirtausta $L_1 + L_2$ kuristetaan, sen pienempi induktiosuhde on eli lämmönvaihtimen kautta virtautettu ilmamäärä suhteessa primääri-ilmavirtaukseen pienenee. Keksinnön mukaisesti säätölaite voi sijaita
30 myös sivukammion B_1 tulopuolella lämmönvaihtimen jälkeen, jolloin esimerkiksi

lineaarisesti liikutettavalla levyllä säädetään tuloilmavirtauksen induktiomatkaa ja samalla säädetään kyseistä kierrätysilmavirtausta L_2 . Säädinlevy voi sijaita säädinsekoituskammion B_1 toisen kanavaseinämän suuntaisesti ja se voi olla liikutettavissa sen suunnassa esimerkiksi kaukosäätteisesti moottorilla tai manuaalisesti.

5

Tunnetusti poikkipinta-alaltaan pienempi suihku indusoi enemmän kierrätysilmaa kulkiessaan saman matkan. Paitsi edellä mainittuja induktiosuhteen säätötapoja voidaan käyttää myös säätölaitetta, joka muodostuu raittiin ilman tulokammioista aukeavasta kahdessa eri rivissä olevien suuttimien suutinryhmästä, jolloin ensimmäisessä rivissä olevat suuttimet on muodostettu suuremmalla virtauspoikkipinta-alalla kuin toisessa rivissä olevat suuttimet. Mainittujen suuttimien yhteydessä sijaitsee säätölaitte, joka muodostuu reikälevystä, jonka avulla säädetään virtausta mainittujen suuttimien suutinrivien välillä.

10

15

Keksinnön mukaiselle tuloilmalaitteelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksissa.

20

Keksintöä selostetaan seuraavassa viittaamalla oheisien piirustuksien kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin edullisiin suoritusmuotoihin, joihin keksintöä ei ole tarkoitus kuitenkaan yksinomaan rajoittaa.

25

Kuviossa 1A on esitetty keksinnön mukainen alhaalta avoin ja ylhäältä ja sivuilta suljettu tuloilmalaite aksonometrisesti. Päätyseinä on kuviossa osittain auki-leikattu laitteen sisärakenteiden esittämiseksi.

Kuviossa 1B on esitetty leikkaus I - I kuviosta 1A.

Kuviossa 1C on esitetty säädinrakenne aksonometrisenä osittaiskuvantona.

Kuviossa 1D on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa induktiosuhteen säätölaite sijaitsee lämmönvaihtimen jälkeen kierrätysilmavirtauksen kulkusuuntaan katsottaessa.

- 5 Kuviossa 2A on esitetty keksinnön mukaisen säätölaitteen toinen edullinen suoritusmuoto, jossa säätölaite sijaitsee sivukammiossa B_1 .

Kuviossa 2B on esitetty aksonometrisesti kuvion 2A mukaiseen säätölaitteeseen liittyvä liikutusmekanismi.

10

Kuviossa 3A on esitetty keksinnön mukaiseen laitteeseen liittyvän säätölaitteen kolmas edullinen suoritusmuoto, jossa säätölaite on sovitettu sijaitsemaan sivukammion B_1 toisella sivuseinällä sulkemassa ja avaamassa virtaustietä kierrätysilmavirtaukselle lämmönvaihtimelta sivukammioon. Tällöin suoritetaan induktiomatkan säätö.

15

Kuviossa 3B on esitetty aksonometrisesti eräs kuvion 3A mukaisen säätölaitteen liikutettavan levyn liikutusmekanismi.

20

Kuviossa 3C on esitetty kuvion 3A liikutettavan levyn liikutusmekanismi, joka muodostuu hammaspyöristä, jotka on sovitettu liikuttamaan levyä eri säätöasentoihin.

25

Kuviossa 3D on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa lämmönvaihtimen jälkeen sivukammioon nivelöitynä on säätöpelti, joka ohjaa kierrätysilmavirtausta lämmönvaihtimelta sivukammioon B_1 .

30

Kuviossa 4A on esitetty induktiosuhteen säätölaitteen neljäs edullinen suoritusmuoto, jossa laite käsittää primääri-ilmavirtaukselle L_1 kahdet suutinrivit $12a_1$, $12a_2 \dots$ ja $12b_1$, $12b_2 \dots$, jolloin suutinrivien suuttimien välistä virtaussuhdetta säädetään primääri-ilmavirtauksen tulokammiossa olevan säätölevyn avulla, joka säätölevy käsiti-

tää virtausaukot $t_1, t_2 \dots$ toisen suutinrivin $12a_1, 12a_2 \dots$ suuttimille ja virtausaukot $f_1, f_2 \dots$ toisen rivin suuttimille $12b_1, 12b_2 \dots$

Kuviossa 4B on esitetty suurennetussa mittakaavassa alue X_1 kuviosta 4A.

5

Kuviossa 5A on esitetty säätölaitteen suoritusmuoto, jossa primääri-ilmavirtauksen tulokammio käsittää pystykeskiakselin Y_1 molemmilla puolilla tuloilmakammiossa kaksi suutinriviä, joiden suutinrivien suuttimien virtauspoikkipinta-alat poikkeavat toisistaan ja joihin ilmavirtausta säädetään sisäpuolisilla virtausaukot käsittävällä putkella sitä kiertämällä, jolloin putken kiertokulmasta riippuen säädetään virtausta eri suutinrivien suuttimien kautta ja näin säädetään induktiosuhdetta virtausten L_1 ja L_2 välillä.

10

Kuviossa 5B on esitetty kuvion 5A mukainen rakenne aksonometrisenä osittaiskuvantona.

15

Kuviossa 1A on esitetty tuloilmalaite 10 aksonometrisenä esityksenä. Päätyseinä 10d esityksellisistä syistä on osittain aukileikattu sisärakenteiden esittämiseksi. Kaksi päätyseinää 10d ja kaksi sivulevyä 10b sekä tuloilmakammio 11 rajaavat sivukammioita B_1 niin, että rakenne on päältä ja sivuilta suljettu, mutta alhaalta avoin. Raitis ilma johdetaan kanavan kautta tulokammioon 11, josta ilma johdetaan edelleen suuttimien $12a_1, 12a_2 \dots$ kautta laitteen sivu- eli sekoituskammioihin B_1 laitteen pystykeskiakselin Y_1 molemmille puolille. Tuloilmalaite 11 käsittää sivukammioita B_1 rajaavien ilmanohjausosien 13 välillä laitteen keskialueella ja tuloilmakammion 11 alapuolella lämmönvaihtimen 14. Huoneen kierrätysilmalle L_2 on kulureitti E_1 lämmönvaihtimen 14 kautta sivukammioihin B_1 . Kyseisen ilmavirtauksen L_2 eli sekundääri-ilmavirtauksen aikaansaa primääri-ilmavirtaus tulokammion 11 suuttimista $12a_1, 12a_2 \dots$. Sivukammioissa B_1 yhdistyvät ilmavirtaukset $L_1 + L_2$ ja yhdistynyt ilmavirtaus virtautetaan sivullepäin ilmanohjausosien 13 ja tuloilmalaitteen sivulevyjen 10b ohjaamina.

20

25

30

Keksinnön mukaisesti käsittää tuloilmalaite 10 induktiosuhteen säätölaitteen 15. Kuvion 1A suoritusmuodossa muodostuu säätölaite 15 kierrätysilmavirtausta L_2 säätävästä reikälevyrakenteesta, joka kuvion 1A suoritusmuodossa on sovitettu ilmanohjausosien 13 välille kierrätysilmavirtauksen L_2 virtaussuuntaan nähden ennen lämmönvaihdinta 14.

Kuviossa 1B on esitetty keksinnön ensimmäinen edullinen suoritusmuoto leikkauksena I - I kuviosta 1A. Tuloilmalaite 10 käsittää tuloilmalle L_1 tuloilmakammion 11, josta ilma johdetaan suuttimien 12a₁, 12a₂... kautta laitteen sivu- eli sekotuskammioon B₁ ja edelleen huonetilaan H. Tuloilmakammio 11 sulkee laitteen 10 ylhäältäpäin. Sivukammioon B₁ tulee raittiin ilman indusoima kierrätysilma L_2 huoneesta H, jolloin yhdistynyt ilmavirtaus $L_1 + L_2$ virtaa edelleen pois laitteesta, edullisesti sivulle vaakasuuntaisesti katon tasossa. Keksinnön mukaisesti käsittää laitteen runko R sivulevyt 10b ja ilmanohjausosan 13, jotka rajaavat laitteen sivulla olevan kammion B₁. Kierrätysilmavirtaus L_2 tulee laitteen keskeltä ilmanohjausosien 13 välistä laitteen keskiosassa olevan lämmönvaihtimen 14 kautta sivukammioon B₁ tuloilmavirtauksen L_1 indusoimana. Ilmanohjausosa 13 ja sivulevyt 12 ovat siten muotoillut, että yhdistynyt ilmavirtaus L_1 ja L_2 virtaa vaakasuuntaisesti sivullepäin ja edullisesti katon tason suunnassa ja sitä pitkin vaakasuuntaisesti. Lämmönvaihtimen 14 avulla voidaan kierrätysilmaa jäähdyttää tai lämmittää.

Kuvion 1B suoritusmuoto ilmanohjausosien 13 välissä on induktiosuhteen säätölaite 15, jonka avulla säädetään kierrätysilmavirtauksen L_2 virtausmäärää lämmönvaihtimen 14 kautta. Tällöin säätyy induktiosuhde Q_2/Q_1 , jossa Q_2 on kierrätysilmavirtauksen L_2 virtausmäärä ja Q_1 on tuloilman L_1 eli primääri-ilmavirtauksen L_1 virtausmäärä. Induktiosuhde Q_2/Q_1 on edullisesti alueella 2 - 6.

Kuvioiden 1A ja 1B suoritusmuodossa laitteen ilmanohjausosien 13 välillä kierrätysilmavirtauksen L_2 virtaussuuntaan katsottaessa ennen lämmönvaihdinta 14 on edullisesti reikälevyt 16a₁, 16a₂, jolloin reikälevyjen kautta johdettu kierrätysilmavirtaus L_2 ohjataan edelleen lämmönvaihtimen 14 kautta sivukammioihin B₁. Yh-

distynyt ilmavirtaus $L_1 + L_2$ edellä selostetusti johdetaan pois laitteen yhteydestä, edullisesti ilmanohjausosien 13 avulla niiden ohjaamina vaakasuuntaisesti sivullepäin. Laite on symmetrinen pysty akselin Y_1 suhteen.

- 5 Kuviossa 1C on esitetty induktiosuhteen säätölaite 15 erilliskuvantona. Säätölaite 15 muodostuu reikälevyrakenteesta, jossa rakenne käsittää ensimmäisen kiinteässä asemassa olevan reikälevyn 16a₁ suhteen toisen liikutettavan reikälevyn 16a₂, jolloin reikälevyjen 16a₁, 16a₂ reiät a₁, a₂..., b₁, b₂... on saatettavissa eri peittoasentoihin toistensa suhteen, jolloin kokonaisvirtauspinta-ala reikäpinnan läpi on säädettävissä ja siten ilmavirtaus reikäpinnan läpi on säädettävissä. Siten säädettävissä se virtaus L₂, joka saatetaan virtaamaan lämmönvaihtimen 14 kautta. Tietyissä käyttöolosuhteissa voidaan virtaus L₂ sulkea kokonaan.

- 15 Kuviossa 1D on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa induktiosuhteen säätölaite 15 muodostuu myös reikälevyrakenteesta 16a₁, 16a₂, joka on sovitettu kierrätysilmavirtauksen L₂ kulkusuuntaan katsottaessa lämmönvaihtimen 14 jättöpuolelle sekä kuvion 1A, 1B että kuvion 1D suoritusmuodossa voi rakenne käsittää lisäksi arkitteutoonisen kolmannen reikälevyn tai vastaavan 16b₁, joka on sovitettu huoneeseen päin avautuvaksi rakenteeksi, joka estää näkyvyyden säätölaitteeseen 15.

- 20 Kuvion 2A suoritusmuodossa käsittää nyt sivukammio B₁ keksinnön mukaisen induktiosuhteen säätölaitteen 15. Kuvion suoritusmuodossa muodostuu säätölaite 15 pitkänomaisesti säätöpellistä 17, joka on käännettävissä nivelen 18 varassa eri säätöasentoihin kammiossa B₁. Epäkeskokappaletta 19 kiertämällä saadaan säätöpellille 25 17 halutut säätöasennot. Molemmat sivukammiot B₁ käsittävät samanlaisen kuvion 2A esittämän induktiosuhteen säätölaitteen 15.

- 30 Kuviossa 2B on esitetty kuvion 2A suoritusmuodon säätöpelti 17 aksometrisesti ja osittaiskuvantona. Kiertoilmavirtaus L₂ tulee reikälevyn 16b tai vastaavan kautta lämmönvaihtimelle 14 ja edelleen sivukammioon B₁. Induktiosuhdetta säädetään säätöpeltiä 17 liikuttamalla sivu- ja sekoituskammiossa B₁.

Kuviossa 3A on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa induktiosuhteen säätölaite 15 induktiosuhteen säätämiseksi primääri-ilmavirtauksen L_1 ja kierrätysilmavirtauksen L_2 välillä muodostuu pitkänomaisesta levystä 20, jota liikutetaan lineaarisesti sulkemaan ja avaamaan kierrätysilmavirtauksen L_2 virtaustietä E_1 lämmönvaihtimelta 14 sekoituskammioon B_1 (nuoli S_1). Levy 20 on sovitettu sulkemaan ja avaamaan virtaustietä kierrätysilmavirtaukselle L_2 ilmanohjausosan 13 ja tuloilmakammion 11 välillä. Liikuttamalla levyä 20 eri säätöasentoihin säädetään tuloilmasuihkun L_1 indusoivaa matkaa sivukammiossa B_1 . Rakenne on symmetrinen pystykeskiakselin Y_1 suhteen. Kierrätysilmavirtaus L_2 tulee reikälevyn 16b₁ tai vastaavan kautta lämmönvaihtimelle 14 ja edelleen virtaustien E_1 kautta sekoitus- ja sivukammioon B_1 tuloilmavirtauksen L_1 yhteyteen. Yhdistynyt ilmavirtaus $L_1 + L_2$ poistuu laitteesta kuviossa esitetysti sekoituskammioon B_1 alapuolisen aukon T_2 kautta. Aukko T_2 on edullisesti pitkänomainen virtausrako.

15

Kuviossa 3B on esitetty kuvion 3A suoritusmuoto aksonometrisesti. Ruuvi R_1 on kierrettävissä kiinni ilmanohjausosaan 13 ja samalla kiinnitetään levy 20 tiettyyn säätöasentoon. Levy 20 käsittää uran U_1 , jolloin levy 20 on siirrettävissä haluttuun asemaan induktiosuhteen säätämiseksi virtausten L_2 ja L_1 välillä.

20

Kuviossa 3C on esitetty aksonometrisesti säätölaitteen 15 eräs edullinen suoritusmuoto, jossa säätölaitteen 15 levyä 20 liikutetaan pyörittämällä manuaalisesti tai moottorin edullisesti sähkömoottorin avulla akselia 21, joka käsittää hammaspyörät 22a₁, 22a₂, jotka kytkeytyvät liikutettavassa levyssä 20 oleviin reikiin 23a₁, 23a₂..., 23b₁, 23b₂....

25

Kuviossa 3D on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa ilmanohjausosien 13 ja tuloilmakammion 11 välillä tuloilmakammioon kiinnitettynä sijaitsee nivelpisteensä N_1 ympäri kierrettävä pitkänomainen säätöpelti 20. Näin ollen kuvion suoritusmuodossa induktiosuhteen säätölaite 15 muodostuu kierrettävästä säätöpelistä 20, joka

30

ohjaa kierrätysilmavirtausta L_2 lämmönvaihtimelta 14 sivukammion B_1 . Säätopeltiä 20 kiertämällä vaikutetaan virtauksen L_1 induktiomatkaan ja siten virtauksen L_1 induktiovaikutukseen virtaukseen L_2 nähden. Säätopellin 20 kiertoa on esitetty nuolin S_2 .

5

Kuviossa 4A on esitetty keksinnön suoritusmuoto, jossa induktiosuhteen säätölaite 15 on sovitettu suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ yhteyteen siten, että suuttimien tulopuolella on reikälevy 24, joka on saatettavissa erilaisiin peittoasentoihin suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ tuloaukkojen $j_1, j_2, \dots; n_1, n_2, \dots$ suhteen.

10

Kuviossa 4B on esitetty suurennetussa mittakaavassa alue X_1 kuviosta 4A. Säädinlevy 24 nuolella S_1 esitetysti lineaarisesti siirtämällä vaikutetaan säädinlevyssä 24 olevien aukkojen asemaan suutinrivien $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ tuloaukkojen $j_1, j_2, \dots, n_1, n_2, \dots$ suhteen. Kun lisäksi suuttimet $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ on valittu toisiinsa nähden virtauspoikkipinta-aloiltaan halutusti, saadaan säädettyä haluttu induktiosuhde virtauksien L_1 ja L_2 välille. Kuvion 4A suoritusmuodossa käsittää tuloilmakammio 11 kaksi vierekkäistä suutinriviä; suuttimen $12a_1, 12a_2, \dots$ muodostaman suutinrivin, jossa suuttimien virtauspoikkipinta-ala on suurempi kuin alapuolisen suutinrivin $12b_1, 12b_2, \dots$ suuttimien virtauspoikkipinta-ala. Säädinlevy 24 nuolella S_1 kuviossa 4B esitetysti lineaarisesti siirtämällä säädetään ilmavirtausta L_1 tulokammioista 11 suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots; 12b_1, 12b_2, \dots$ kautta. Näin ollen säädinlevy 25 lineaarisesti siirtämällä (nuoli S_1) suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ tuloaukkojen $j_1, j_2, \dots, n_1, n_2, \dots$ suhteen saadaan tuloilmavirtausta L_1 kuristettua ja ohjattua halutusti. Säädinlevyn 24 kahdessa eri rivissä olevat virtausaukot $f_1, f_2, \dots, t_1, t_2, \dots$ saadaan eri peittoasentoihin suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ tuloaukkojen $j_1, j_2, \dots, n_1, n_2, \dots$ suhteen. Lisäämällä virtausta toisten suuttimien kautta vähennetään virtausta toisten suuttimien kautta ja päinvastoin. Säädetään virtauksen L_1 virtausnopeutta kammioon B_1 ja siten induktiosuhdetta Q_2/Q_1 virtausten L_2 ja L_1 välillä.

20

25

30

Kuviossa 5A on esitetty keksinnön mukaisen tuloilmalaitteen suoritusmuoto, jossa tuloilmakammio 11 on muodostettu muodoltaan ympyräpoikkileikkauksen omaa-

vasta kanavasta, joka käsittää keskeisakselin Y_1 molemmilla puolilla suuttimet $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ kuitenkin niin, että kuviossa esitetysti vasemmalla puolella sijaitsee pienemmän virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12b_1, 12b_2, \dots$ suutinrivistä suuremman virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots$ rivistön yläpuolella ja

5 kuviossa keskeisakselin Y_1 oikealla puolella on suuttimien järjestys päinvastainen eli pienemmän virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12b_1, 12b_2, \dots$ rivistö sijaitsee suuremman virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots$ rivistön alapuolella. Tuloilmakammion 11 sisäpuolella on induktiosuhteen säätölaitteena 15 kierrettävä putki 27, joka käsittää virtausaukot $f_1, f_2, \dots, t_1, t_2, \dots$ keskeisakselin Y_1 molemmilla

10 puolilla oleville suuttimille $12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$ Näin ollen putkea 27 kiertämällä saadaan ilma virtautettua esim. kuviossa esitetysti pelkästään suuremman virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12a_1, 12a_2, \dots$ kautta tai pienemmän virtauspoikkipinta-alan suuttimien $12b_1, 12b_2, \dots$ kautta. Näin saadaan säädettyä virtauksen L_1 virtausnopeutta sivukammiossa B_1 ja siten kyseisen virtauksen L_1 induktiovaikutusta

15 virtaukseen L_2 . Virtausta L_1 säätämällä saadaan siten säädettyä induktiosuhdetta virtausten L_2 ja L_1 välillä halutusti. Ympyräpoikkileikkauksen omaava tulokammio 11 sijaitsee kuviossa esitetysti lämmönvaihtimen 14 yläpuolella ja keskeisesti rakenteessa. Kuvion suoritusmuodossa käsittää laite sivulevyjä 10b yhdistävän yläpuolisen kattolevyn 10c, jolloin rakenteesta on muodostettu ylhäältä ja sivuilta suljettu ja alaspäin avoin rakenne.

20

Kuviossa 5B on esitetty kuvion 5A laite aksonometrisenä osittaiskuvantona.

Patenttivaatimukset

1. Tuloilmalaite (10), joka käsittää sivulevyt (12) ja ilman ohjausosan (13), jolloin
5 laitteessa laitteen keskeisakselin (Y_1) molemmilla puolilla olevien ilman ohjaus-
osien (13) välille on sovitettu lämmönvaihdin (14) tuloilman tuloilmakammion
(11) alapuolelle, jolloin laitteessa tuloilmakammio (11) käsittää suutinaukot
(12a₁, 12a₂..., 12b₁, 12b₂...) raittiin tuloilman johtamiseksi sivukammioon (B_1)
ja kierrätysilma (L_2) virtauksen indusoimiseksi huonetilasta lämmönvaihtimen
10 (14) kautta sivukammioon (B_1), jonka lämmönvaihtimen (14) avulla voidaan
kierrätysilmaa joko jäähdyttää tai lämmittää, **tunnettu** siitä, että laitteisto kä-
sittää tuloilmavirtauksen (L_1) ja kierrätysilmavirtauksen (L_2) induktiosuhteen
säätläitteen (15), jonka avulla on säädettävissä, missä suhteessa yhdistyneessä
ilmavirtauksessa ($L_1 + L_2$) on raitista ilmaa (L_1) ja kierrätysilmaa (L_2).
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että induktiosuh-
teen säätläite (15) on sovitettu laitteen sivukammiota (B_1) rajoittavien il-
manohjausosien (13) välille.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että induktiosuh-
teen induktiosuhteen säätläite (15) on sovitettu lämmönvaihtimen (14) ilman si-
säänvirtauspuolelle eli kierrätysilmavirtauksen (L_2) virtaussuuntaan nähden en-
nen lämmönvaihdinta (14).
- 25 4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että induktiosuh-
teen säätläite (15) on sovitettu lämmönvaihtimen (14) jälkeen kierrätysilmavir-
tauksen (L_2) kulkusuuntaan katsottaessa.
- 30 5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että säätlä-
ite (15) käsittää kiinteässä asemassa olevan reikälevyn (16a₁) ja liikutettavan
toisen reikälevyn (16a₂), jolloin liikutettavaa reikälevyä (16a₂) siirtämällä voi-
daan säätää liikutettavan reikälevyn reikien (a_1 , a_2 ...) asema kiinteässä asemassa

olevan reikälevyn ($16a_1$) reikien ($b_1, b_2 \dots$) suhteen ja voidaan säätää edelleen kokonaisvirtauspoikkipinta-alaa reikälevyjen ($16a_1, 16a_2$) kautta ja siten edelleen kierrätysilmavirtauksen (L_2) virtausmäärää.

- 5 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että sivukammio (B_1) käsittää säätölaitteen (15), joka muodostuu sivukammiossa (B_1) sijaitsevasta käännettävästä säädinpelistä (17), jonka avulla avataan tai suljetaan sivukammiossa (B_1) virtaustietä yhdistyneelle virtaukselle ($L_1 + L_2$).
- 10 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että säätölaite (15) on sovitettu sivukammion (B_1) ja lämmönvaihtimen (14) välille sulkemaan ja avaamaan virtaustietä (E_1) kierrätysilmavirtaukselle (L_2) sivukammioon (B_1), jolloin säädetään tuloilmavirtauksen (L_1) induktiomatkaa sivukammiossa (B_1).
- 15 8. Edellisen patenttivaatimuksen mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että säätölaite (15) on levy (20), jota liikutetaan lineaarisesti joko manuaalisesti tai moottorin avulla ja jota levyä (20) liikutetaan ilmanohjausosan (13) ja tuloilmakammion (11) välillä sulkemaan ja avaamaan niiden välistä virtaustietä (E_1) kierrätysilmavirtaukselle (L_2), jolloin säädetään induktiomatkaa ja siten induktiosuhdetta virtausten (L_2 ja L_1) välillä.
- 20 9. Edellisen patenttivaatimuksen mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että on akseli (21), joka käsittää hammaspyörät ($22a_1, 22a_2$) jolloin akselia (21) pyörittämällä pyöritetään hammaspyöriä ($22a_1, 22a_2$), jotka kytkeytyvät levyyn (20) liikuttaen sitä.
- 25 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että levy (20) on manuaalisesti lukittavissa ruuvilla (R_1) haluttuun säätöasentoon.
- 30 11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että levy (20) muodostaa säätöpellin, joka on kierrettävissä nivelpisteensä (N_1) ympäri ja että

pelti (20) on nivelöity tuloilmakammioon (11) kääntymään nivelpisteensä (N_1) ympäri.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että tuloilmalaite
 5 käsittää tuloilmakammion (11) kahden suutinrivin suuttimien ($12a_1, 12a_2 \dots, 12b_1, 12a_2 \dots$) yhteydessä induktiosuhteen säätölaitteen (15) säädinlevyn (24), jonka avulla lisätään tuloilmavirtauksen (L_1) painehäviötä tai vähennetään sitä eli lisätään virtauksen (L_1) kuristusta tai vähennetään sitä.
- 10 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että säätölaite (15) muodostuu säädinlevystä (24), joka käsittää virtausaukot ($f_1, f_2 \dots; t_1, t_2 \dots$), jotka sulkevat ja avaavat virtaustietä suuttimille ($12a_1, 12a_2 \dots, 12b_1, 12b_2 \dots$), jotka suuttimet ($12a_1, 12a_2 \dots; 12b_1, 12b_2 \dots$) sijaitsevat kahdessa eri rivissä ja jotka käsittävät toisiinsa nähden erilaiset virtauspoikkipinta-alat, jolloin
 15 säätölaitteen (15) avulla on säädettävissä virtausta joko suuremman virtauspoikkipinta-alan käsittävien suuttimien ($12a_1, 12a_2 \dots$) kautta tai pienemmän virtauspoikkipinta-alan käsittävien suuttimien ($12a_1, 12a_2 \dots$) kautta ja siten primääri-ilmavirtauksen (L_1) virtauksen induktiomatkaa sivukammiossa (B_1) ja siten edelleen kyseisen primääri-ilmavirtauksen (L_1) indusoivaa vaikutusta lämmön-
 20 vaihtimen (14) kautta virtautettuun sekundääri-ilmaan (L_2).
14. Patenttivaatimuksen 12 tai 13 mukainen tuloilmalaite, **tunnettu** siitä, että tuloilmalaite käsittää tuloilmakammion (11) sisällä ympyräpoikkileikkauksen omaavan, sisäpuolisen säädinputken (27) ja siinä virtausaukot ($f_1, f_2, \dots, t_1, t_2 \dots$) pystykeskiakselin (Y) kummallakin puolella, jolloin säädinputkea (27) pyörittämällä on säädettävissä sen asema tuloilmakammion (11) kahdessa eri rivissä oleviin suuttimiin ($12a_1, 12a_2 \dots, 12b_1, 12b_2 \dots$) nähden, jolloin ensimmäiset suuttimet ($12a_1, 12a_2 \dots$) ensimmäisessä rivissä käsittävät eri virtauspoikkipinta-alan kun toisessa rivissä olevat toiset suuttimet ($12b_1, 12b_2 \dots$), jolloin säädinputken (27) avulla on säädettävissä virtausta eri suutinrivien suuttimiin ($12a_1, 12a_2 \dots, 12b_1, 12b_2 \dots$) ja siten primääri-ilmavirtauksen (L_1) ilman virtausnope-

utta sivukammioon (B_1) ja edelleen primääri-ilmavirtauksen (L_1) indusoivaa vaikutusta kierrätysilmavirtaukseen (L_2), joka kierrätysilmavirtaus tulee lämmönvaihtimen (14) kautta primääri-ilmavirtauksen (L_1) yhteyteen.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on tuloilmalaite (10), joka käsittää sivulevyt (12) ja ilman ohjausosan (13). Laitteessa laitteen keskeisakselin (Y_1) molemmilla puolilla olevien ilman ohjausosien (13) välille on sovitettu lämmönvaihdin (14) tuloilman tuloilmakammion (11) alapuolelle. Laitteessa tuloilmakammio (11) käsittää suutinaukot ($12a_1, 12a_2, \dots, 12b_1, 12b_2, \dots$) raittiin tuloilman johtamiseksi sivukammioon (B_1) ja kierrätysilma (L_2) virtauksen indusoimiseksi huonetilasta lämmönvaihtimen (14) kautta sivukammioon (B_1). Lämmönvaihtimen (14) avulla voidaan kierrätysilmaa joko jäähdyttää tai lämmittää. Laitteisto käsittää tuloilmavirtauksen (L_1) ja kierrätysilmavirtauksen (L_2) induktiosuhteen säätölaitteen (15), jonka avulla on säädettävissä, missä suhteessa yhdistyneessä ilmavirtauksessa ($L_1 + L_2$) on raitista ilmaa (L_1) ja kierrätysilmaa (L_2).

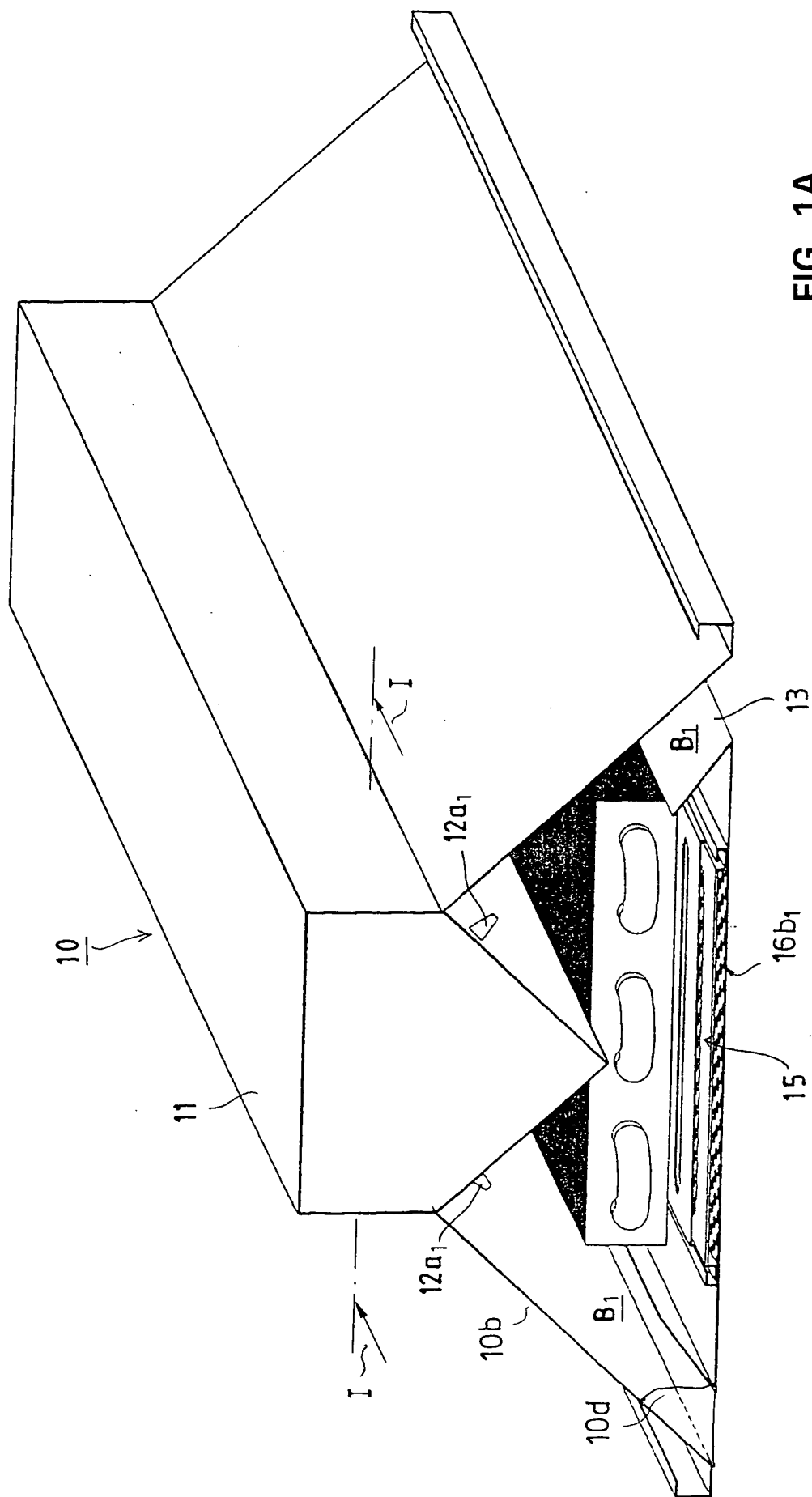


FIG. 1A

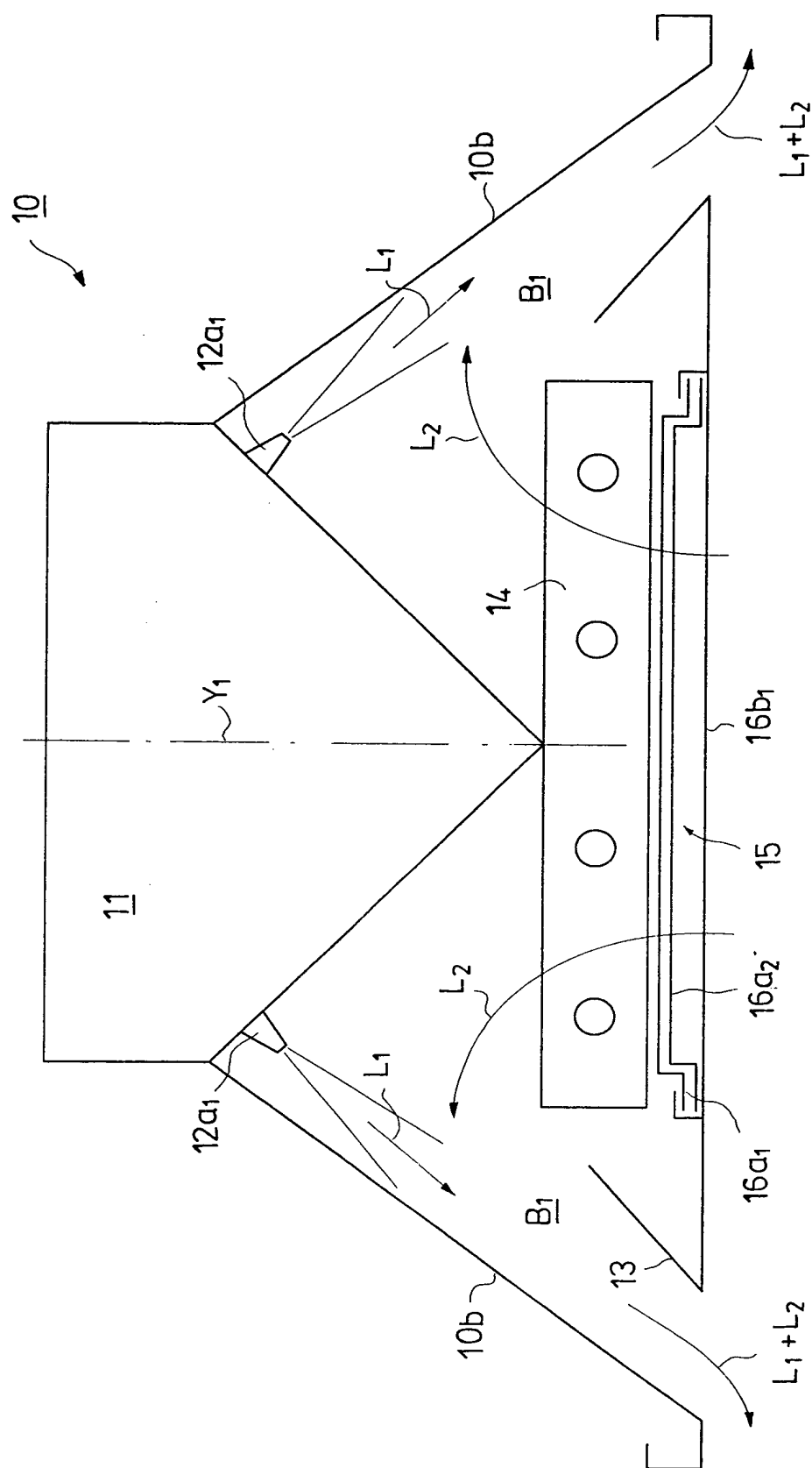
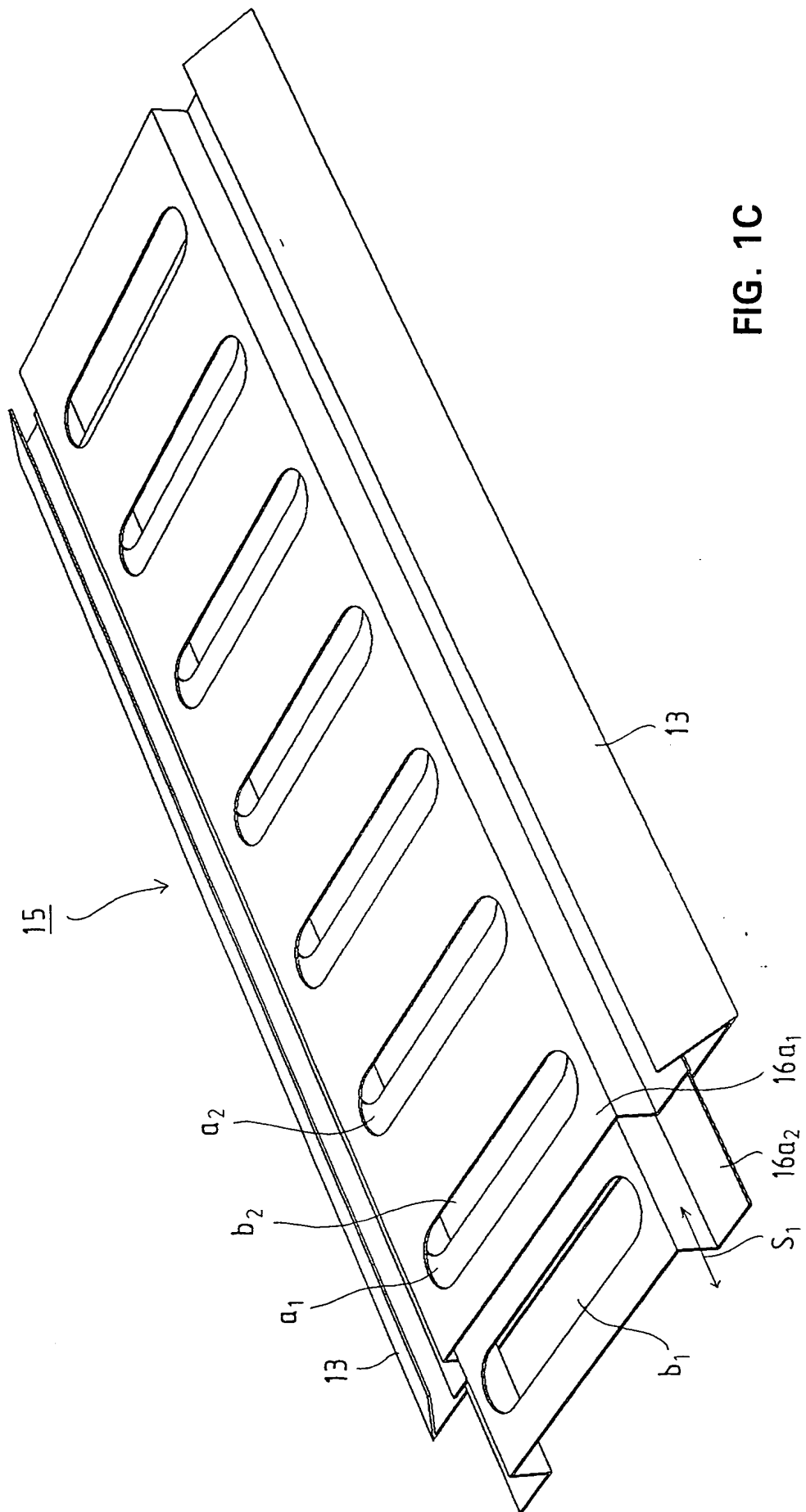


FIG. 1B



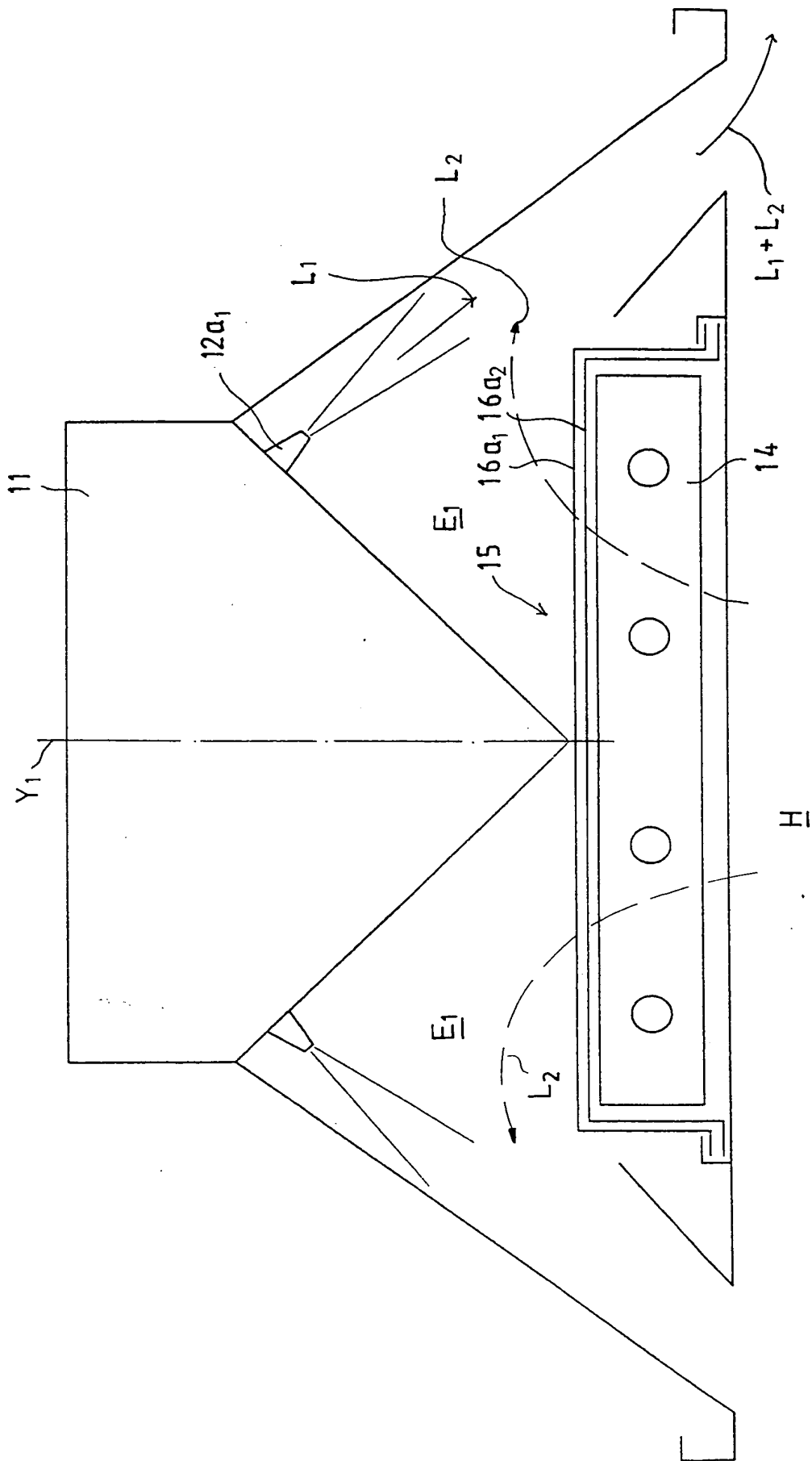


FIG. 1D

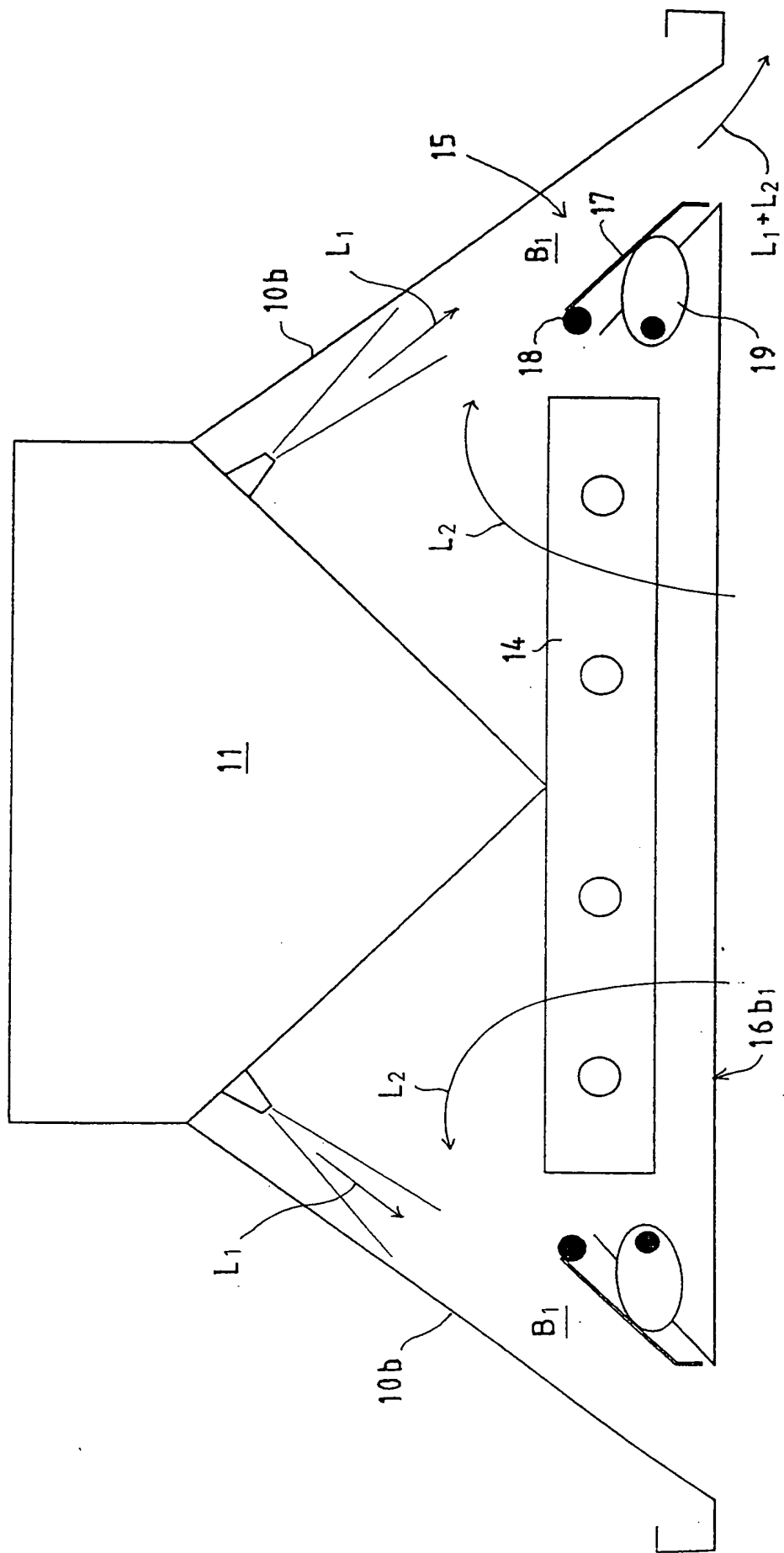


FIG. 2A

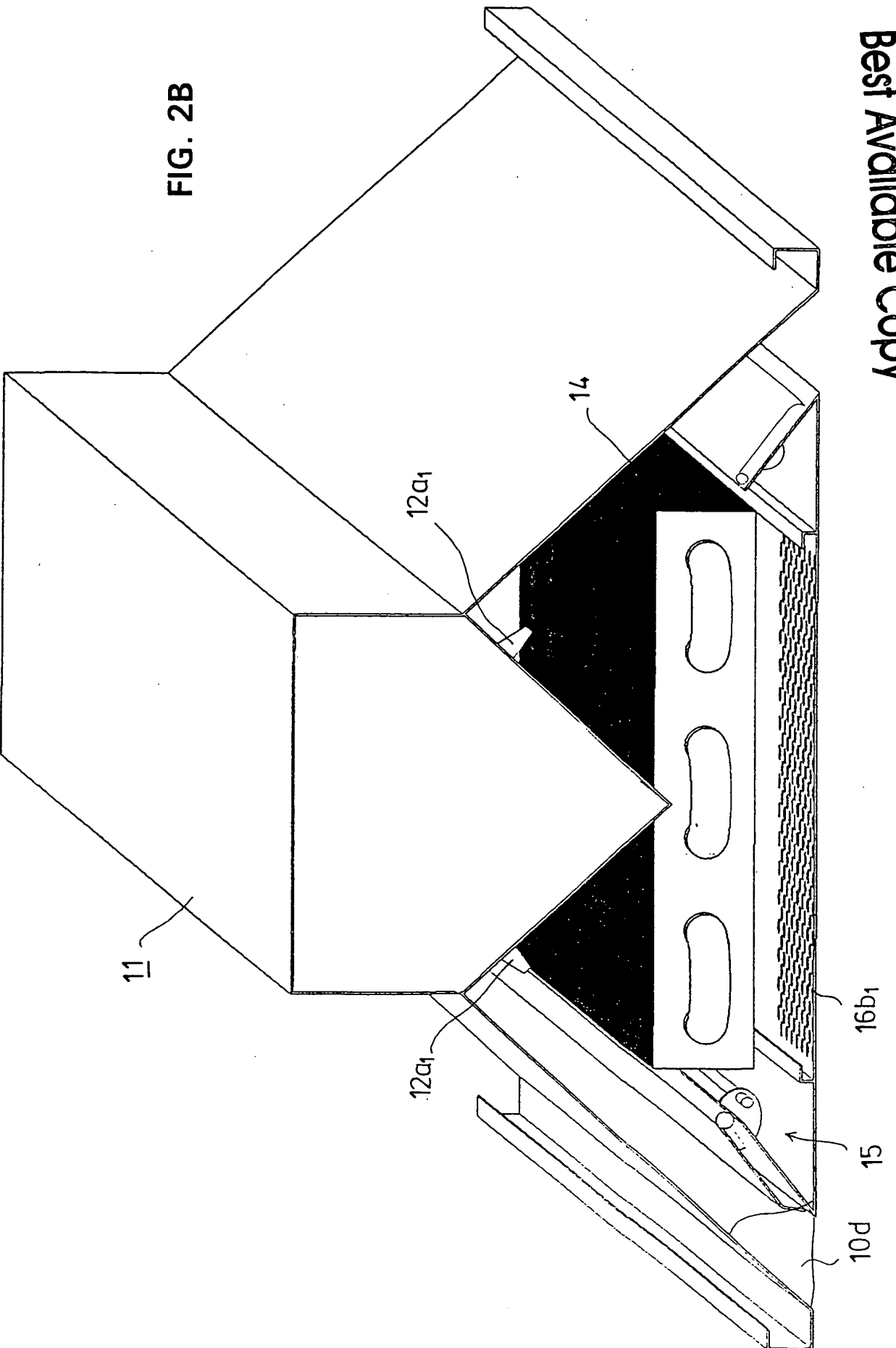


FIG. 2B

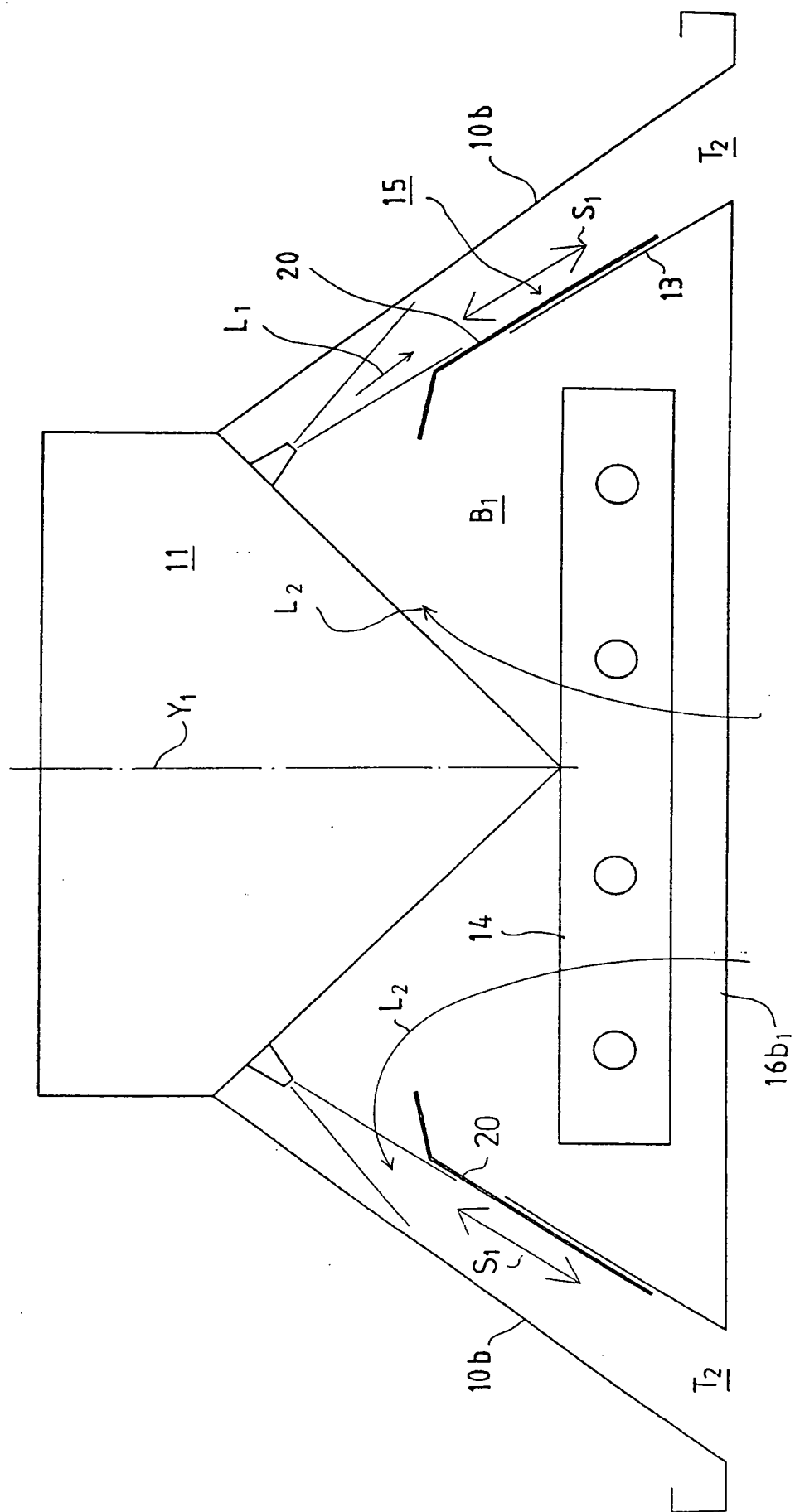


FIG. 3A

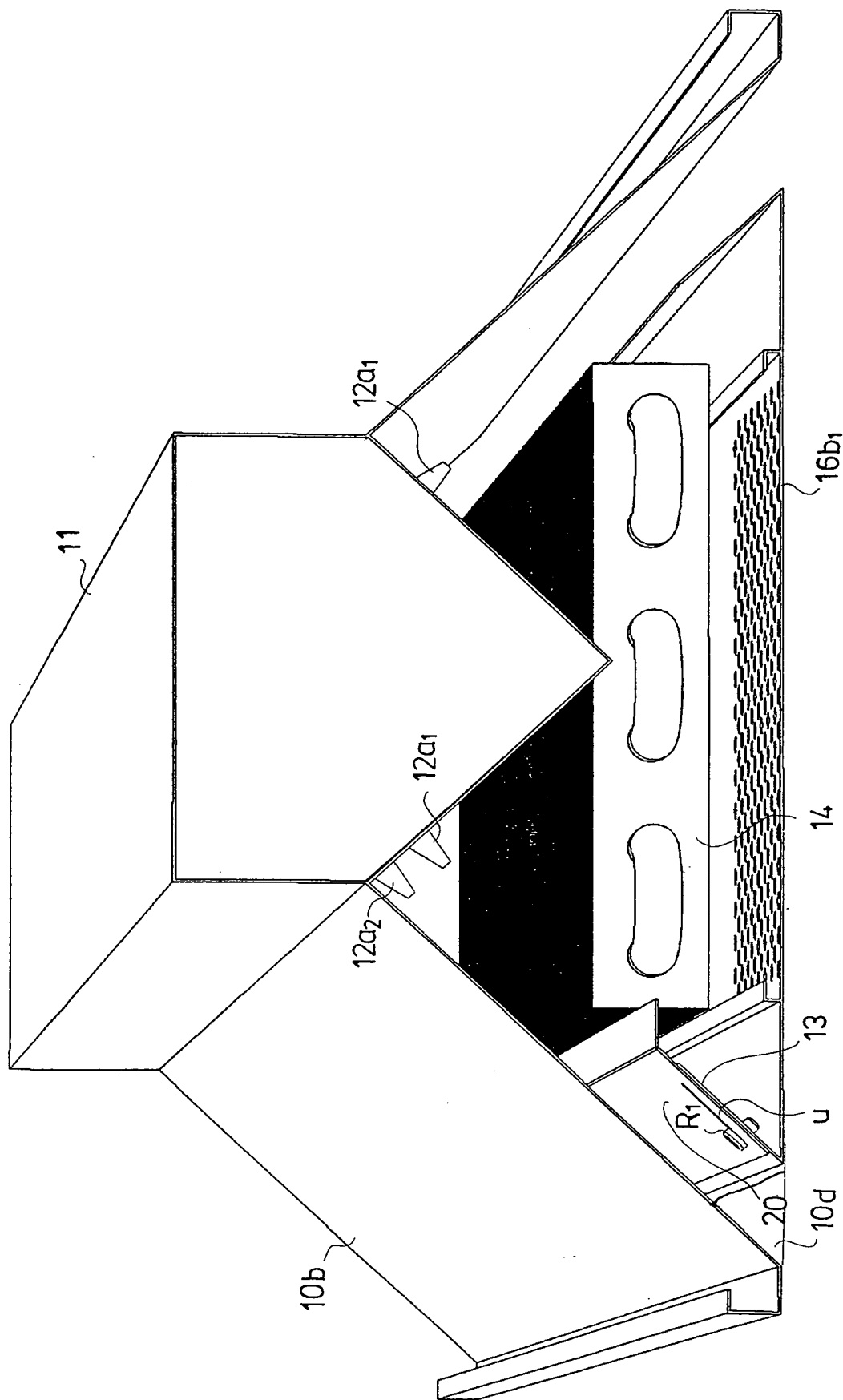


FIG. 3B

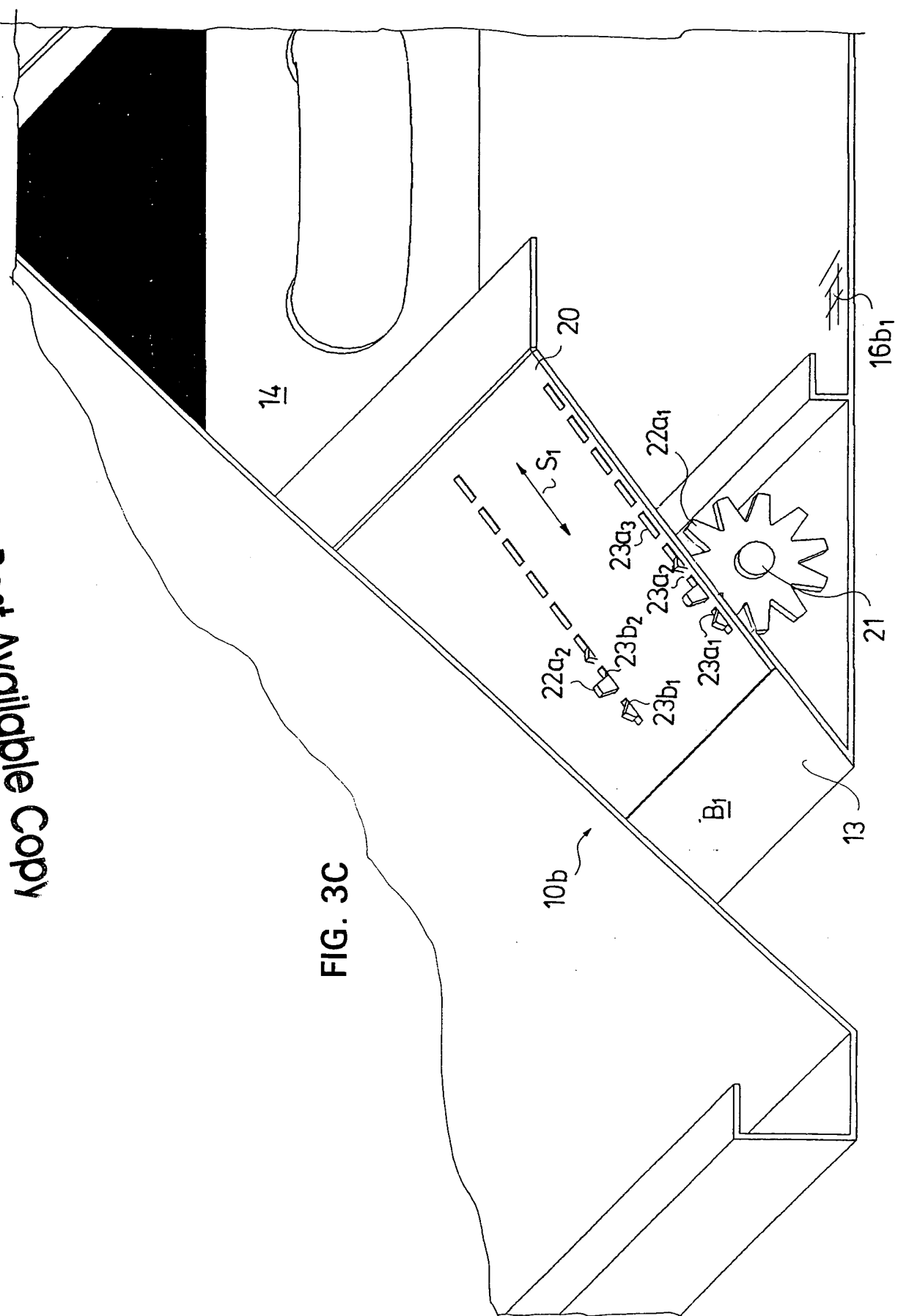


FIG. 3C

Best Available Copy

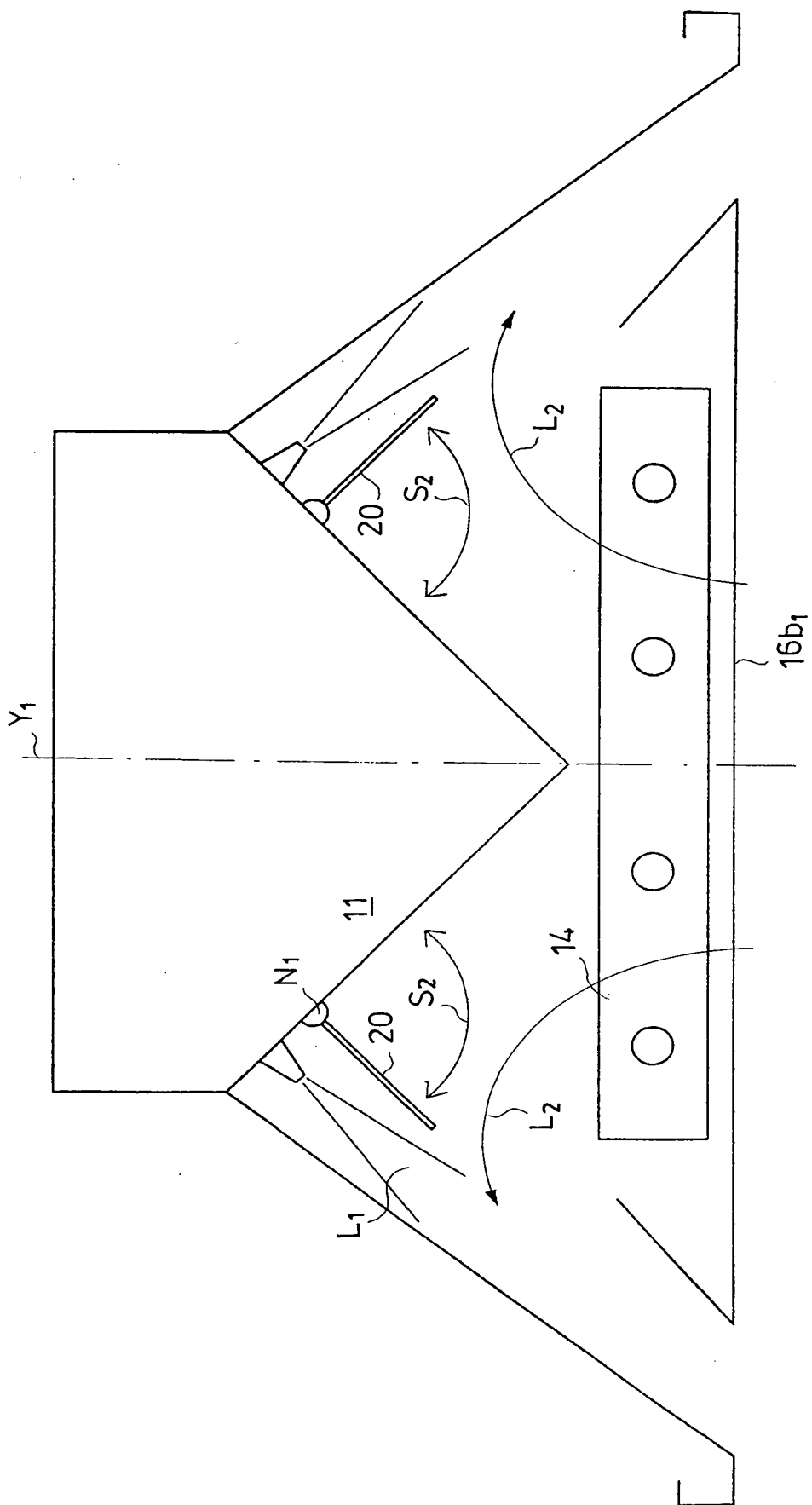


FIG. 3D

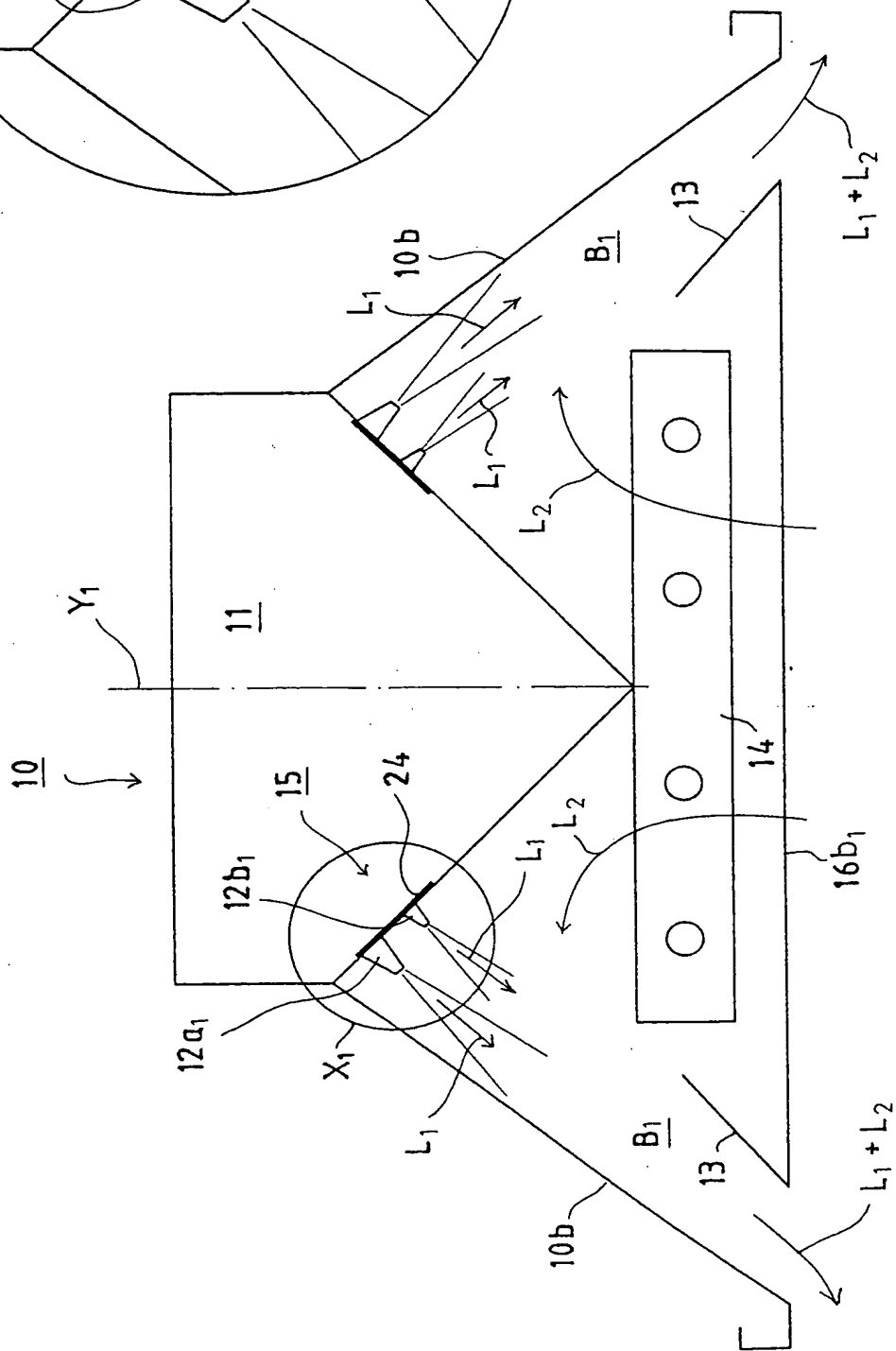


FIG. 4A

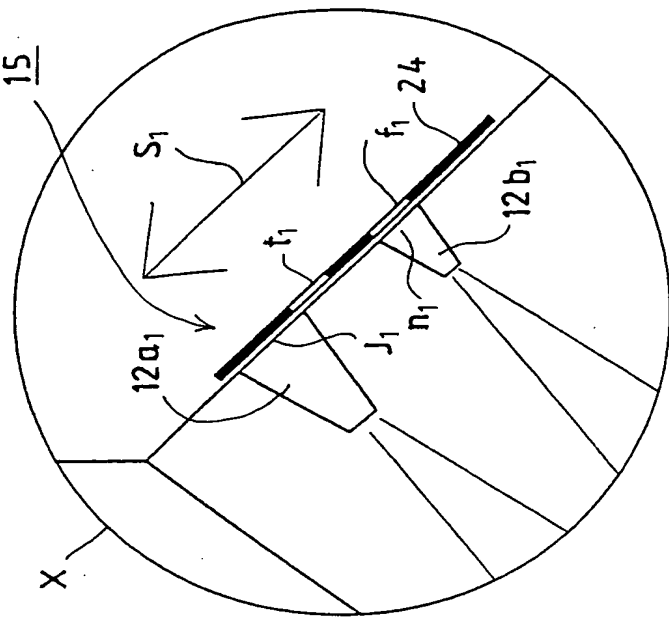


FIG. 4B

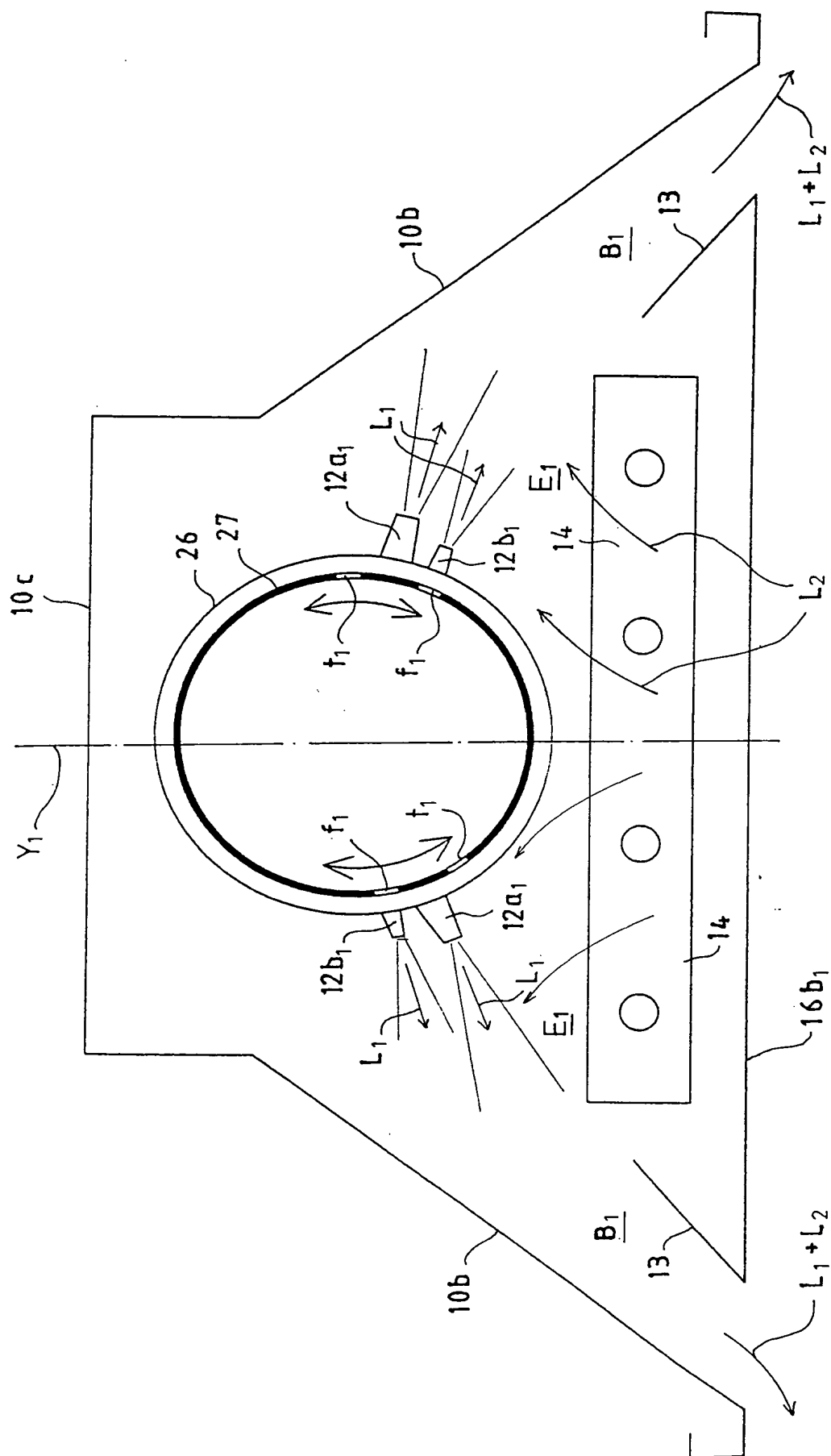
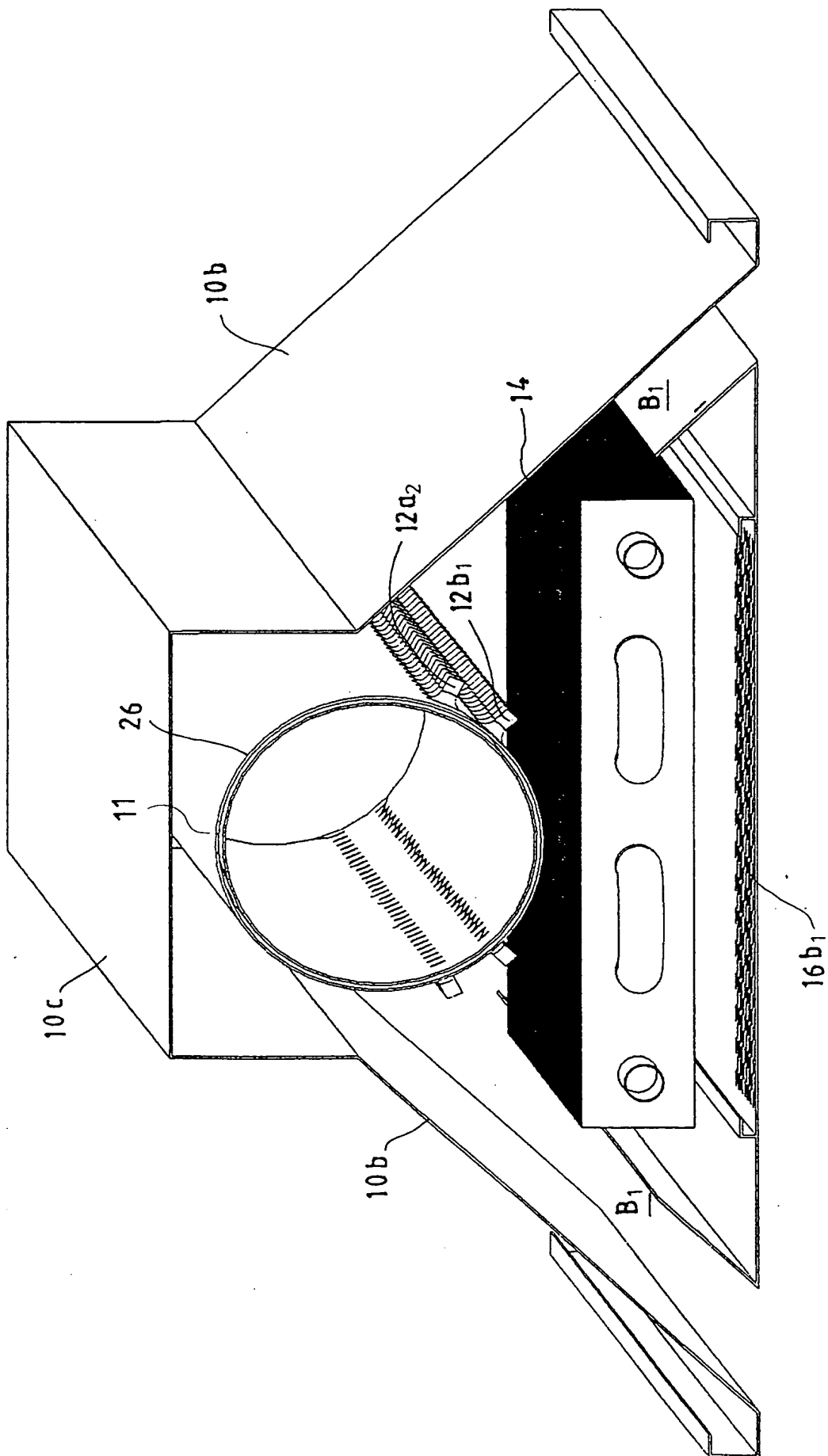


FIG. 5A

Best Available Copy

FIG. 5B



Supply air terminal device

5 The invention concerns a supply air terminal device.

Control of the induction ratio has become a requirement in a supply air terminal device, wherein fresh air is brought by way of the supply air terminal device and wherein room air is circulated through the device. This means that the ratio
10 between the flow volumes of the circulation air flow and the flow of fresh air can be controlled. In the present application primary air flow means that flow of supply air, and preferably the flow of fresh air, which is supplied into the room or such by way of nozzles in the supply air manifold. Secondary air flow means the circulated air flow, that is, that air flow, which is circulated through a heat
15 exchanger from the room space and which air flow is induced by the primary air flow.

For implementation of the above-mentioned control the present application proposes use of a separate induction ratio control device. In one advantageous
20 embodiment, the induction ratio control device is formed by a damper, where the flow of circulated air is controlled on the inlet side of the heat exchanger by controlling the position of holes in a movable aperture plate, which is located in connection with a fixed aperture plate, in relation to the holes in an aperture plate located in a fixed position. Under these circumstances, the flow of circulated air
25 can be throttled, that is, its pressure loss can be controlled on the supply side of the heat exchanger, and the induction ratio is thus controlled through the device. According to the invention, the control device may also be located on the outlet side of the heat exchanger in the mixing chamber. Control may hereby take place by controlling the combined air flow $L_1 + L_2$ of fresh supply air and circulated air.
30 The more the air flow $L_1 + L_2$ is throttled, the lower will the induction ratio be, that is, the air volume made to flow through the heat exchanger becomes smaller

in relation to the primary air flow. According to the invention, the control device may also be located on the supply side of side chamber B_1 after the heat exchanger, whereby e.g. by a plate movable in a linear direction the induction distance of the supply air flow is controlled, and at the same time the concerned flow L_2 of circulated air is controlled. The control plate may be located in the direction of the other channel wall of control mixing chamber B_1 and it may be movable in its direction, e.g. by a motor by remote control or manually.

As is known, a jet having a smaller cross-sectional area will induce more circulated air when travelling the same distance. Besides the above-mentioned ways of controlling the induction ratio, such a control device may also be used, which is formed by a set of nozzles formed by nozzles in two separate rows opening from the supply chamber for fresh air, whereby the nozzles in the first row are formed with a bigger cross-sectional flow area than the nozzles in the second row. In connection with the said nozzles a control device is located, which is formed by an aperture plate used for controlling the flow between the nozzle rows of the said nozzles.

The supply air terminal device according to the invention is characterised by the features presented in the claims.

In the following, the invention will be described by referring to some advantageous embodiments of the invention shown in the figures of the appended drawings, but the intention is not to limit the invention to these embodiments only.

Figure 1A is an axonometric view of a supply air terminal device according to the invention, which is open at the bottom and closed at the top and on the sides. In the figure, the end wall is cut open in part in order to show the internal structures of the device.

Figure 1B is a cross-sectional view along line I-I of Figure 1A.

Figure 1C is an axonometric partial view of the control device structure.

5 Figure 1D shows an embodiment of the invention, wherein the induction ratio control device is located after the heat exchanger, looking in the direction of travel of the circulated air flow.

10 Figure 2A shows another advantageous embodiment of the control device according to the invention, wherein the control device is located in side chamber B_1 .

Figure 2B is an axonometric view of a moving mechanism joined to the control device according to Figure 2A.

15 Figure 3A shows a third advantageous embodiment of a control device connected with the device according to the invention, wherein the control device is fitted to be located on one side wall of side chamber B_1 to close and open the flow path for the circulated air flow from the heat exchanger into the side chamber. Control of the induction distance is hereby carried out.

20 Figure 3B is an axonometric view of a moving mechanism for the movable plate of a control device according to Figure 3A.

25 Figure 3C shows a moving mechanism for the movable plate of Figure 3A, which mechanism is formed by toothed gears adapted to move the plate to different control positions.

30 Figure 3D shows an embodiment of the invention, wherein after the heat exchanger there is a damper articulated to the side chamber and guiding the flow of circulated air from the heat exchanger into side chamber B_1 .

Figure 4A shows a fourth advantageous embodiment of the induction ratio control device, wherein the device includes two nozzle rows 12a₁, 12a₂ ... and 12b₁, 12b₂ ... for the primary air flow L₁, whereby from between the nozzles of the nozzle rows the flow ratio is controlled with the aid of a control plate located in the supply chamber for the primary air flow, which control plate includes flow apertures t₁, t₂ ... for the nozzles of one nozzle row 12a₁, 12a₂ ... and flow apertures f₁, f₂ ... for the nozzles of the other nozzle row 12b₁, 12b₂ ...

Figure 5A shows an embodiment of the control device, wherein the supply chamber for the primary air flow on both sides of vertical central axis Y₁ in the supply air chamber includes two nozzle rows, whereby the nozzles in the nozzle rows have different cross-sectional flow areas, and the air flow to the nozzles is controlled by an internal tube having flow apertures by rotating the tube, whereby depending on the angle of rotation of the tube, the flow is controlled through different nozzles of the nozzle rows, and thus the induction ratio between flows L₁ and L₂ is controlled.

Figure 5B is an axonometric partial view of the structure shown in Figure 5A.

Figure 1A is an axonometric view of the supply air terminal device 10. For reasons of presentation end wall 10d is cut open in part to show the internal structures. Two end walls 10d and two side plates 10b and a supply air chamber 11 limit side chambers B₁, so that the structure is closed at the top and on the sides but open at the bottom. Fresh air is conducted by way of a channel into supply chamber 11, from which the air is conducted further through nozzles 12a₁, 12a₂ ... into side or mixing chambers B₁ of the device on both sides of the vertical central axis Y₁ of the device. The supply air terminal device 11 includes a heat exchanger 14 in between the air guiding parts 13 limiting side chambers B₁ in the central area of the device and below supply air chamber 11. For circulated air L₂ of the room there is a flow path E₁ through heat exchanger 14 into side chambers B₁. The said air flow L₂, that is, the secondary air flow, is brought about by the primary air flow

from nozzles 12a₁, 12a₂ ... of supply chamber 11. In the side chambers B₁ the air flows L₁ + L₂ are combined, and the combined air flow is made to flow to the side guided by the air guiding parts 13 and the side plates 10b of the supply air terminal device.

5

According to the invention, the supply air terminal device 10 includes an induction ratio control device 15. In the embodiment shown in Figure 1A, the control device 15 is formed by an aperture plate structure controlling the circulated air flow L₂, which aperture plate structure in the embodiment shown in Figure 1A is fitted in between the air guiding parts 13 in relation to the direction of flow of the circulated air flow L₂ before the heat exchanger 14.

10

Figure 1B is a cross-sectional view along line I-I of Figure 1A of a first advantageous embodiment of the invention. Supply air terminal device 10 includes a supply air chamber 11 for the supply air L₁, from which the air is conducted through nozzles 12a₁, 12a₂ ... into the side or mixing chamber B₁ of the device and further into room space H. Supply air chamber 11 closes the device 10 from the top. Circulated air L₂ induced by the fresh air flows into side chamber B₁ from room H, whereby the combined air flow L₁ + L₂ flows further away from the device, preferably to the side in the horizontal direction at ceiling level. According to the invention, the body R of the device includes side plates 10b and an air guiding part 13, which limit the chamber B₁ located at the side of the device. The circulated air flow L₂ flows from the centre of the device from between the air guiding parts 13 by way of the heat exchanger 14 located in the central part of the device into side chamber B₁ induced by the supply air flow L₁. Air guiding part 13 and side plates 12 are shaped in such a way that the combined air flow L₁ + L₂ will flow in the horizontal direction to the side and preferably in the ceiling level direction and along this in the horizontal direction. The heat exchanger 14 may be used for cooling or heating the circulated air.

15

20

25

30

The embodiment of Figure 1B in between air guiding parts 13 is an induction ratio

control device 15, which is used for controlling the flow volume of circulated air flow L_2 through heat exchanger 14. Hereby the induction ratio Q_2/Q_1 is controlled, wherein Q_2 is the flow volume of the circulated air flow L_2 and Q_1 is the flow volume of the supply air L_1 , that is, of the primary air flow L_1 . The induction ratio Q_2/Q_1 is preferably within a range of 2-6.

In the embodiment shown in Figures 1A and 1B, there are preferably aperture plates 16a₁, 16a₂ before heat exchanger 14 in between the air guiding parts 13 of the device, looking in the direction of flow of the circulated air flow L_2 , whereby the circulated air flow L_2 conducted through the aperture plates is guided further through heat exchanger 14 into side chambers B₁. As was described above, the combined air flow $L_1 + L_2$ is guided away from the device, preferably with the aid of air guiding parts 13 guided by these in a horizontal direction to the side. The device is symmetrical in relation to vertical axis Y_1 .

Figure 1C is a separate view of the induction ratio control device 15. Control device 15 is formed by an aperture plate structure, wherein the structure includes in relation to a first aperture plate 16a₁ in a fixed position a second movable aperture plate 16a₂, whereby the apertures a₁, a₂ ..., b₁, b₂ ... of the aperture plate 16a₁, 16a₂ can be placed in different covering positions in relation to each other, whereby the total cross-sectional flow area through the aperture surface can be controlled and thus the air flow through the aperture surface can be controlled. Thus, that flow L_2 can be controlled, which is made to flow through heat exchanger 14. Flow L_2 may be closed off entirely in certain conditions of operation.

Figure 1D shows an embodiment of the invention, wherein the induction ratio control device 15 is also formed by an aperture plate structure 16a₁, 16a₂, which as seen in the direction of flow of the circulated air flow L_2 is fitted on the discharge side of heat exchanger 14. Both in the embodiment shown in Figures 1A, 1B and in the embodiment shown in Figure 1D the structure may also include an

architectural third aperture plate or such 16b₁, which is fitted as a structure opening into the room and preventing visibility into control device 15.

In the embodiment shown in Figure 2A, the side chamber B₁ now includes an
 5 induction ratio control device 15 according to the invention. In the embodiment shown in the figure, the control device 15 is formed by a longitudinal damper 17, which can be rotated supported by a joint 18 into different control positions in chamber B₁. By turning an eccentric piece 19 the desired control positions are achieved for the damper 17. Both side chambers B₁ include a similar induction
 10 ratio control device 15 as shown in Figure 2A.

Figure 2B is an axonometric and partial view of the damper 17 of the embodiment shown in Figure 2A. The circulated air flow L₂ flows through aperture plate 16b or such to heat exchanger 14 and further into side chamber B₁. The induction ratio
 15 is controlled by moving damper 17 in side and mixing chamber B₁.

Figure 3A shows an embodiment of the invention, wherein the induction ratio control device 15 for controlling the induction ratio between the primary air flow L₁ and the circulated air flow L₂ is formed by a longitudinal plate 20, which is
 20 moved in a linear direction to close and open a flow path E₁ for the circulated air flow L₂ from heat exchanger 14 into mixing chamber B₁ (arrow S₁). The plate 20 is fitted to close and open the flow path for the circulated air flow L₂ between air guiding part 13 and supply air chamber 11. By moving the plate 20 into different control positions the distance induced by the supply air jet L₁ is controlled in side
 25 chamber B₁. The structure is symmetrical in relation to vertical central axis Y₁. The circulated air flow L₂ flows through an aperture plate 16b₁ or such to heat exchanger 14 and further through flow path E₁ into mixing and side chamber B₁ in connection with supply air flow L₁. The combined air flow L₁ + L₂ leaves the device as shown in the figure through the aperture T₂ below mixing chamber B₁.
 30 Aperture T₂ is preferably a longitudinal flow gap.

Figure 3B is an axonometric view of the embodiment shown in Figure 3A. A screw R_1 can be turned into air guiding part 13 and at the same time plate 20 is fastened in a certain control position. Plate 20 includes a groove U_1 , whereby plate 20 can be moved to the desired position in order to control the induction ratio between the flows L_1 and L_2 .

Figure 3C is an axonometric view of an advantageous embodiment of control device 15, wherein the plate 20 of control device 15 is moved by rotating shaft 21 manually or with the aid of a motor, preferably an electric motor, which shaft 21 includes toothed gears $22a_1$, $22a_2$ connecting with apertures $23a_1$, $23a_2$..., $23b_1$, $23b_2$... in plate 20.

Figure 3D shows an embodiment of the invention, wherein between air guiding parts 13 and supply air chamber 11 there is attached to the supply air chamber a longitudinal damper 20 turning around its joint N_1 . Thus, in the embodiment shown in the figure the induction ratio control device 15 is formed by a turning damper 20, which guides the circulated air flow L_2 from heat exchanger 14 into side chamber B_1 . By turning the damper 20 the induction distance of flow L_1 is affected and thus the induction effect of flow L_1 in relation to flow L_2 is affected. Turning of the damper 20 is indicated by arrows S_2 .

Figure 4A shows an embodiment of the invention, wherein the induction ratio control device 15 is fitted in connection with nozzles $12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$... in such a way that on the supply side of the nozzles there is an aperture plate 24, which can be brought into different control positions in relation to the supply apertures j_1 , j_2 ...; n_1 , n_2 ... of nozzles $12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$...

Figure 4B is a view on a larger scale of area X_1 in Figure 4A. By moving control plate 24 as shown by arrow S_1 in a linear direction the position of the apertures in control plate 24 is affected in relation to the supply apertures j_1 , j_2 ...; n_1 , n_2 ... of nozzles $12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$... When, in addition, the desired cross-sectional

flow areas are chosen for nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... in relation to each other, the desired induction ratio can be controlled between flows L₁ and L₂. In the embodiment shown in Figure 4A, the supply air chamber 11 includes two rows of nozzles side by side; a row of nozzles formed by nozzles 12a₁, 12a₂ ..., wherein the cross-sectional flow area of the nozzles is bigger than the cross-sectional flow area of the nozzles in the row of nozzles 12b₁, 12b₂ ... located below. By moving control plate 24 as shown by arrow S₁ in Figure 4B in a linear direction the air flow L₁ from supply chamber 11 through nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... is controlled. Thus, by moving the control plate 25 in a linear direction (arrow S₁) in relation to the supply apertures j₁, j₂ ...; n₁, n₂ ... of nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... the supply air flow L₁ can be throttled and guided as desired. The flow apertures f₁, f₂ ..., t₁, t₂ ... located in two different rows in control plate 24 are brought into different covering positions in relation to the supply apertures j₁, j₂ ...; n₁, n₂ ... of nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... By increasing the flow through some nozzles the flow through other nozzles is reduced and vice versa. The flow rate of flow L₁ into chamber B₁ is controlled and thus the induction ratio Q₂/Q₁ between the flows L₂ and L₁ is controlled.

Figure 5A shows an embodiment of the supply air terminal device according to the invention, wherein the supply air chamber 11 is formed by a channel shaped with a circular cross-section and including on both sides of central axis Y₁ nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... , however, so that as shown in the figure on the left side there are the nozzles 12b₁, 12b₂ ... with the smaller cross-sectional flow area above the row of nozzles 12a₁, 12a₂ ... with the bigger cross-sectional flow area, and on the right side of central axis Y₁ in the figure the order of nozzles is the other way round, that is, the row of nozzles 12b₁, 12b₂ ... with the smaller cross-sectional flow area is located below the row of nozzles 12a₁, 12a₂ ... with the bigger cross-sectional flow area. Inside supply air chamber 11 there is an induction ratio control device 15 in the form of a turning tube 27, which includes flow apertures f₁, f₂ ..., t₁, t₂ ... for the nozzles 12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ... located on both sides of central axis Y₁. Thus, by turning the tube 27 the air is made to

flow e.g. as shown in the figure only through the nozzles 12a₁, 12a₂ ... with the bigger cross-sectional flow area or through the nozzles 12b₁, 12b₂ ... with the smaller cross-sectional flow area. In this way the flow rate of flow L₁ can be controlled in side chamber B₁ and thus the induction effect of the said flow L₁ on flow L₂ is controlled. By controlling flow L₁ the desired induction ratio between the flows L₂ and L₁ is thus controlled. As is shown in the figure, the supply chamber 11 with the circular cross section is located above heat exchanger 14 and centrally in the structure. In the embodiment shown in the figure, the device includes a top ceiling plate 10c connecting the side plates 10b, whereby the structure is formed as one which is closed at the top and on the sides and which is open downwards.

Figure 5B is an axonometric partial view of the device in Figure 5A.

Claims

1. Supply air terminal device (10) including side plates (12) and an air guiding part (13), whereby a heat exchanger (14) is fitted in the device below the supply air chamber (11) for supply air in between air guiding parts (13) located on both sides of the central axis (Y_1) of the device, whereby in the device the supply air chamber (11) includes nozzle apertures (12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ...) to guide fresh supply air into a side chamber (B₁) and to induce a flow of circulated air (L_2) from the room space through the heat exchanger (14) into the side chamber (B₁), whereby the heat exchanger (14) can be used to either cool or heat the circulated air, **characterised** in that the equipment includes a control device (15) for the induction ratio between the supply air flow (L_1) and the circulated air flow (L_2), which control device can be used to control in which ratio there is fresh air (L_1) and circulated air (L_2) in the combined air flow ($L_1 + L_2$).
2. Supply air terminal device according to claim 1, **characterised** in that the induction ratio control device (15) is fitted in between air guiding parts (13) limiting the side chamber (B₁) of the device.
3. Supply air terminal device according to claim 2, **characterised** in that the induction ratio control device (15) is fitted on the inlet flow side of the heat exchanger (14), that is, before the heat exchanger (14), in relation to the flow direction of the circulated air flow (L_2).
4. Supply air terminal device according to claim 2, **characterised** in that the induction ratio control device (15) is fitted after the heat exchanger (14) as seen in the flow direction of the circulated air flow (L_2).
5. Supply air terminal device according to claim 3 or 4, **characterised** in that the control device (15) includes an aperture plate (16a₁) in a fixed position and another movable aperture plate (16a₂), whereby by moving the movable aperture

plate (16a₂) the position of the apertures (a₁, a₂ ...) in the movable aperture plate can be controlled in relation to the apertures (b₁, b₂ ...) in the aperture plate (16a₁) in a fixed position and the total cross-sectional flow area through the aperture plates (16a₁, 16a₂) can also be controlled and thus the flow volume of the circulated air flow (L₂) can also be controlled.

6. Supply air terminal device according to claim 1, **characterised** in that the side chamber (B₁) includes a control device (15), which is formed by a turning damper (17) located in the side chamber (B₁), which damper is used to open or close a flow path in the side chamber (B₁) for the combined air flow (L₁ + L₂).

7. Supply air terminal device according to claim 1, **characterised** in that the control device (15) is fitted in between the side chamber (B₁) and the heat exchanger (14) to close and open a flow path (E₁) for the circulated air flow (L₂) into the side chamber (B₁), whereby the induction distance of the supply air flow (L₁) in the side chamber (B₁) is controlled.

8. Supply air terminal device according to the preceding claim, **characterised** in that the control device (15) is a plate (20), which is moved in a linear direction either manually or with the aid of a motor and which plate (20) is moved between an air guiding part (13) and the supply air chamber (11) to close and open the flow path (E₁) between these for the circulated air flow (L₂), whereby the induction distance is controlled and thus the induction ratio between the flows (L₁ + L₂) is controlled.

9. Supply air terminal device according to the preceding claim, **characterised** in that there is a shaft (21), which includes toothed gears (22a₁, 22a₂), whereby by rotating the shaft (21) the toothed gears (22a₁, 22a₂) are rotated, which connect with the plate (20) moving it.

10. Supply air terminal device according to claim 8, **characterised** in that the

plate (20) can be locked manually with screws (R_1) in the desired control position.

11. Supply air terminal device according to claim 8, **characterised** in that the plate (20) forms a damper, which can be turned around its joint (N_1), and that the damper (20) is articulated to the supply air chamber (11) to turn around its joint (N_1).

12. Supply air terminal device according to claim 1, **characterised** in that the supply air terminal device in connection with the nozzles ($12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$...) of two nozzle rows in the supply air chamber (11) includes a control plate (24) of the induction ratio control device (15) for increasing or reducing the pressure loss of the supply air flow (L_1), that is, for increasing or reducing throttling of the flow (L_1).

13. Supply air terminal device according to claim 12, **characterised** in that the control device (15) is formed by a control plate (24), which includes flow apertures (f_1 , f_2 ..., t_1 , t_2 ...), which close and open a flow path to the nozzles ($12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$...), which nozzles ($12a_1$, $12a_2$..., $12b_1$, $12b_2$...) are located in two separate rows and have cross-sectional flow areas different from each other, whereby the control device (15) can be used to control the flow either through the nozzles ($12a_1$, $12a_2$...) having the bigger cross-sectional flow area or through the nozzles ($12b_1$, $12b_2$...) having the smaller cross-sectional flow area, and thus to control the induction distance of the flow of primary air flow (L_1) in the side chamber (B_1) and thus also to control the inducing effect of the said primary air flow (L_1) on the flow of secondary air (L_2) made to flow through the heat exchanger (14).

14. Supply air terminal device according to claim 12 or 13, **characterised** in that the supply air terminal device inside the supply air chamber (11) includes an internal control tube (27) having a circular cross section and therein flow apertures (f_1 , f_2 ..., t_1 , t_2 ...) on both sides of the vertical central axis (Y), whereby by

rotating the control tube (27) its position can be controlled in relation to the nozzles (12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ...) located in two separate rows in the supply air chamber (11), whereby the first nozzles (12a₁, 12a₂ ...) in the first row have different cross-sectional flow areas than the nozzles (12b₁, 12b₂ ...) in the second row, whereby the control tube (27) can be used to control the flow into the nozzles (12a₁, 12a₂ ..., 12b₁, 12b₂ ...) of the separate nozzle rows, and thus the air flow rate of the primary air flow (L₁) into the side chamber (B₁) can be controlled and also the inducing effect of the primary air flow (L₁) on the circulated air flow (L₂) can also be controlled, which circulated air flow arrives through the heat exchanger (14) to combine with the primary air flow (L₁).

(57) Abstract

The invention concerns a supply air terminal device (10) including side plates (12) and an air guiding part (13). A heat exchanger (14) is fitted in the device below a supply air chamber (11) for supply air in between air guiding parts (13) located on both sides of the central axis (Y_1) of the device. In the device, the supply air chamber (11) includes nozzle apertures ($12a_1, 12a_2 \dots, 12b_1, 12b_2 \dots$) to conduct fresh supply air into a side chamber (B_1) and to induce a flow of circulated air (L_2) from the room space through the heat exchanger (14) into the side chamber (B_1). Using the heat exchanger (14) the circulated air may be either cooled or heated. The equipment includes a control device (15) for the induction ratio of the supply air flow (L_1) and the circulated air flow (L_2) for controlling in which ratio there is fresh air (L_1) and circulated air (L_2) in the combined air flow ($L_1 + L_2$).

13

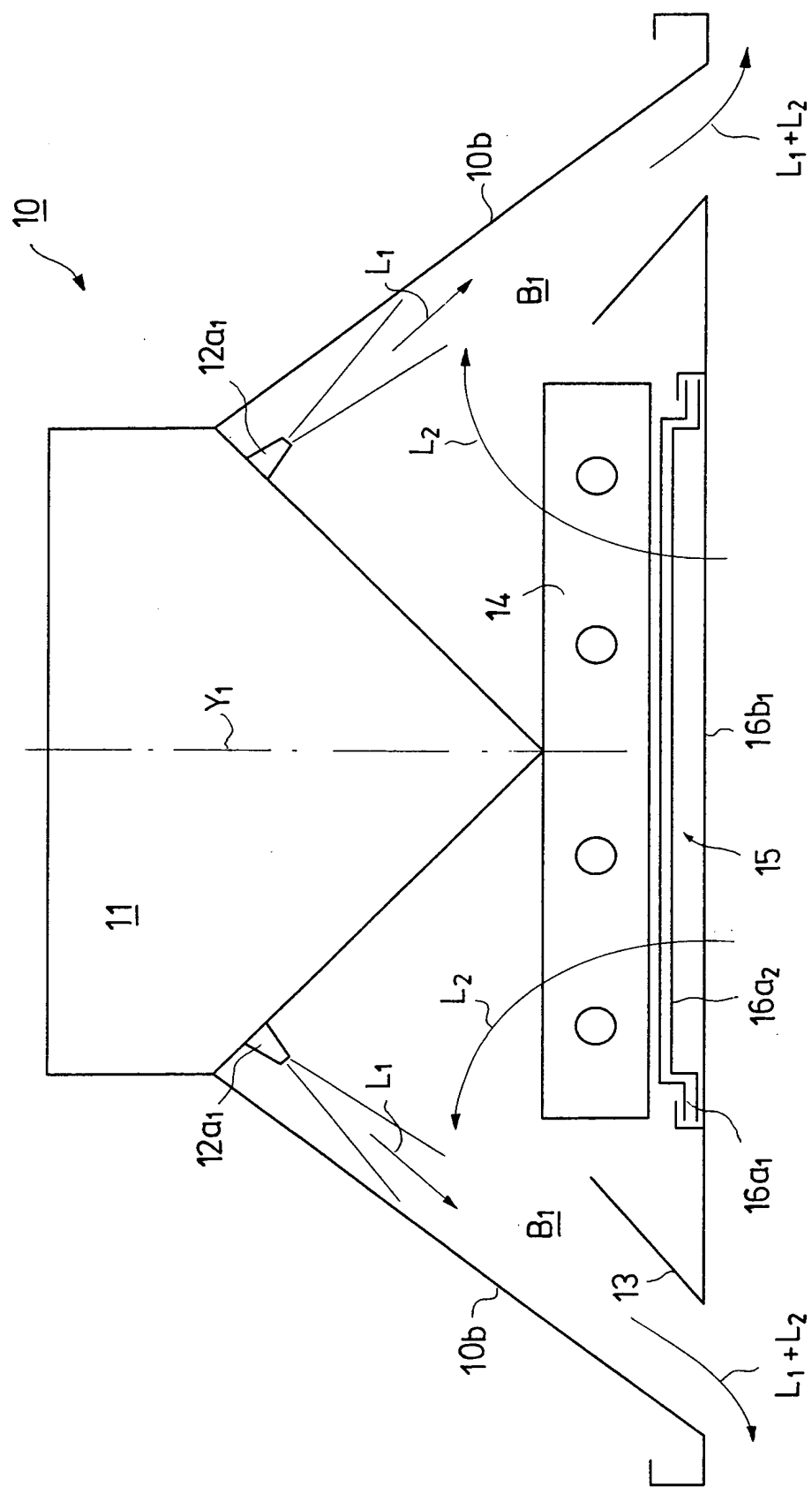
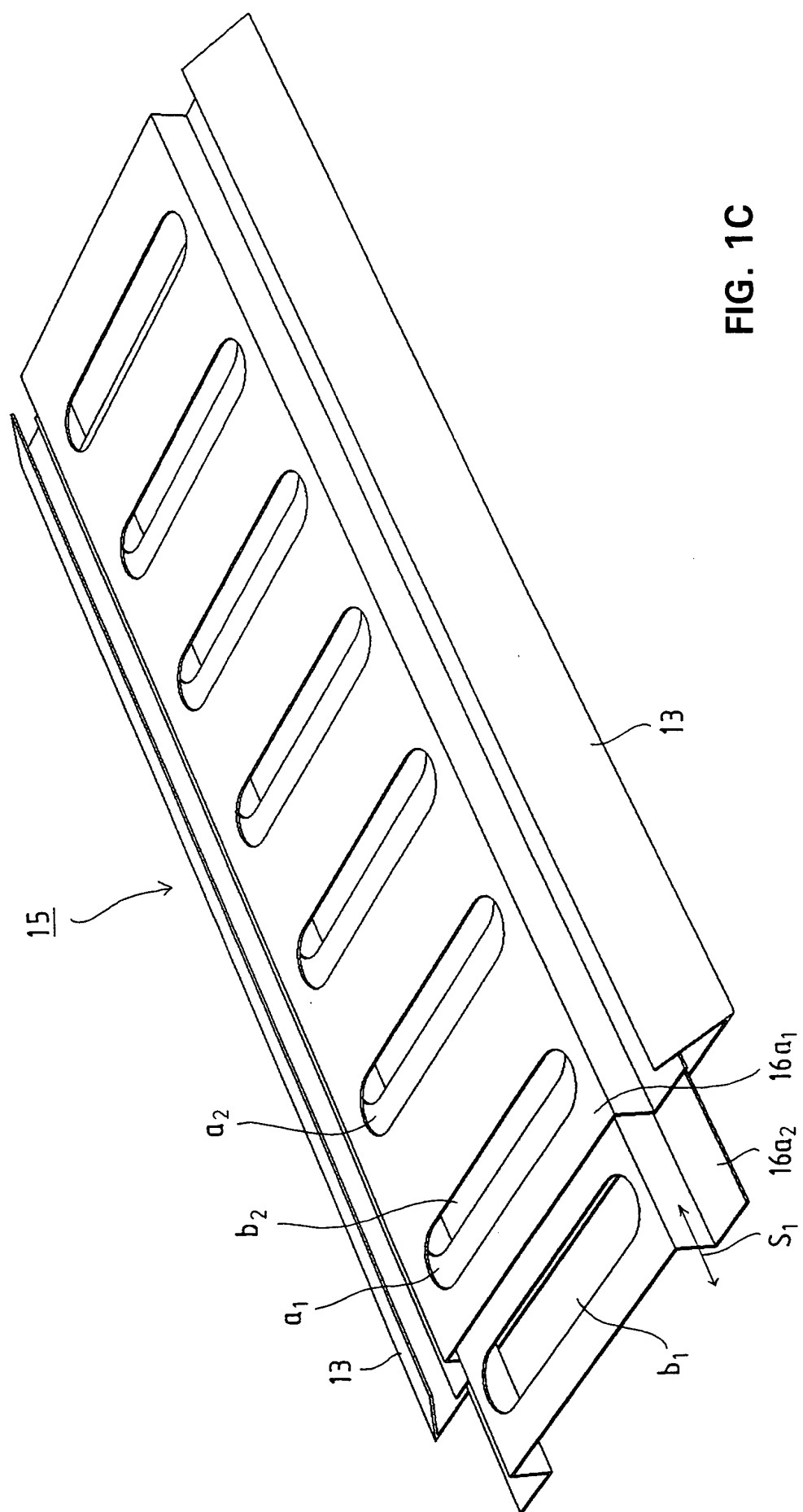


FIG. 1B



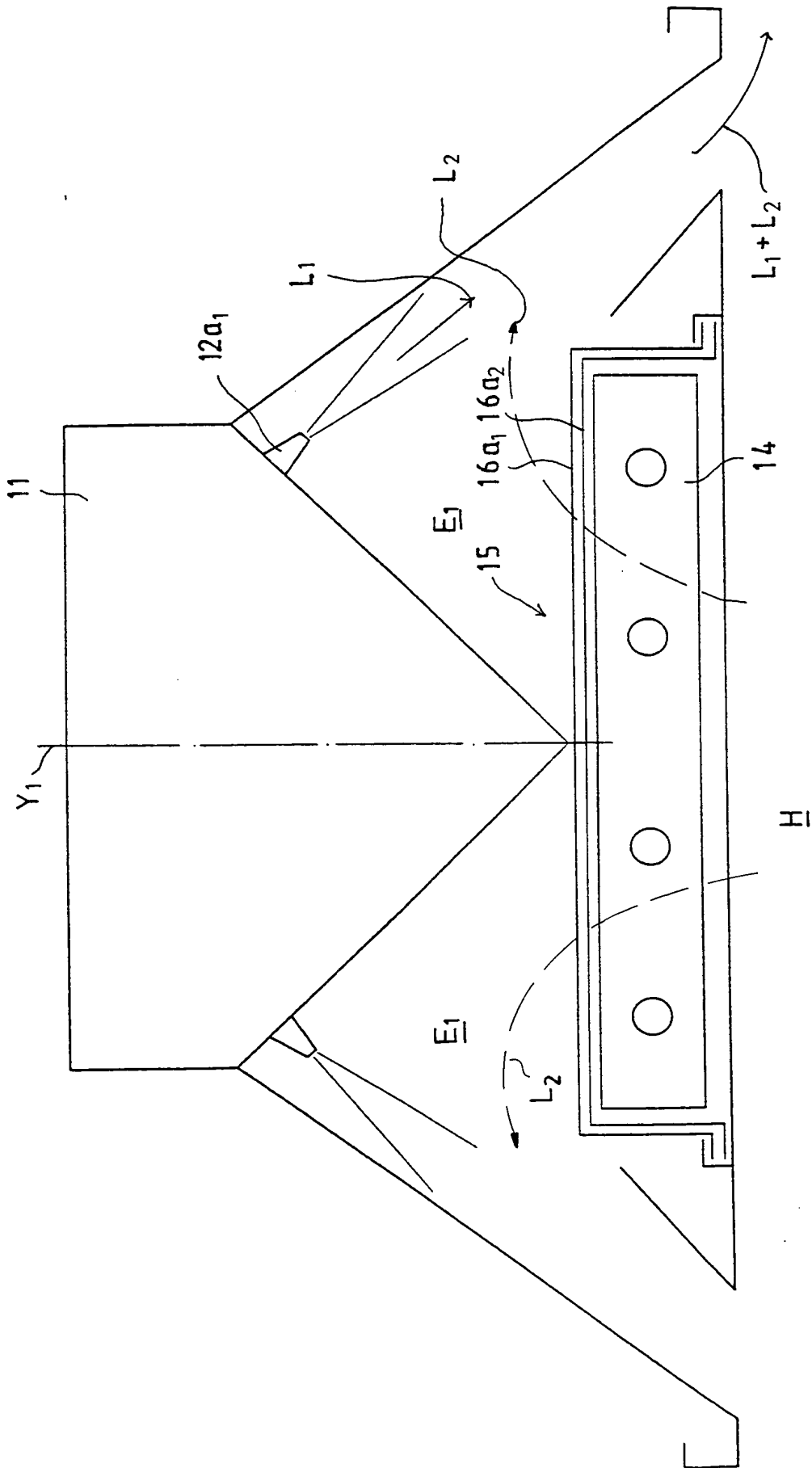


FIG. 1D

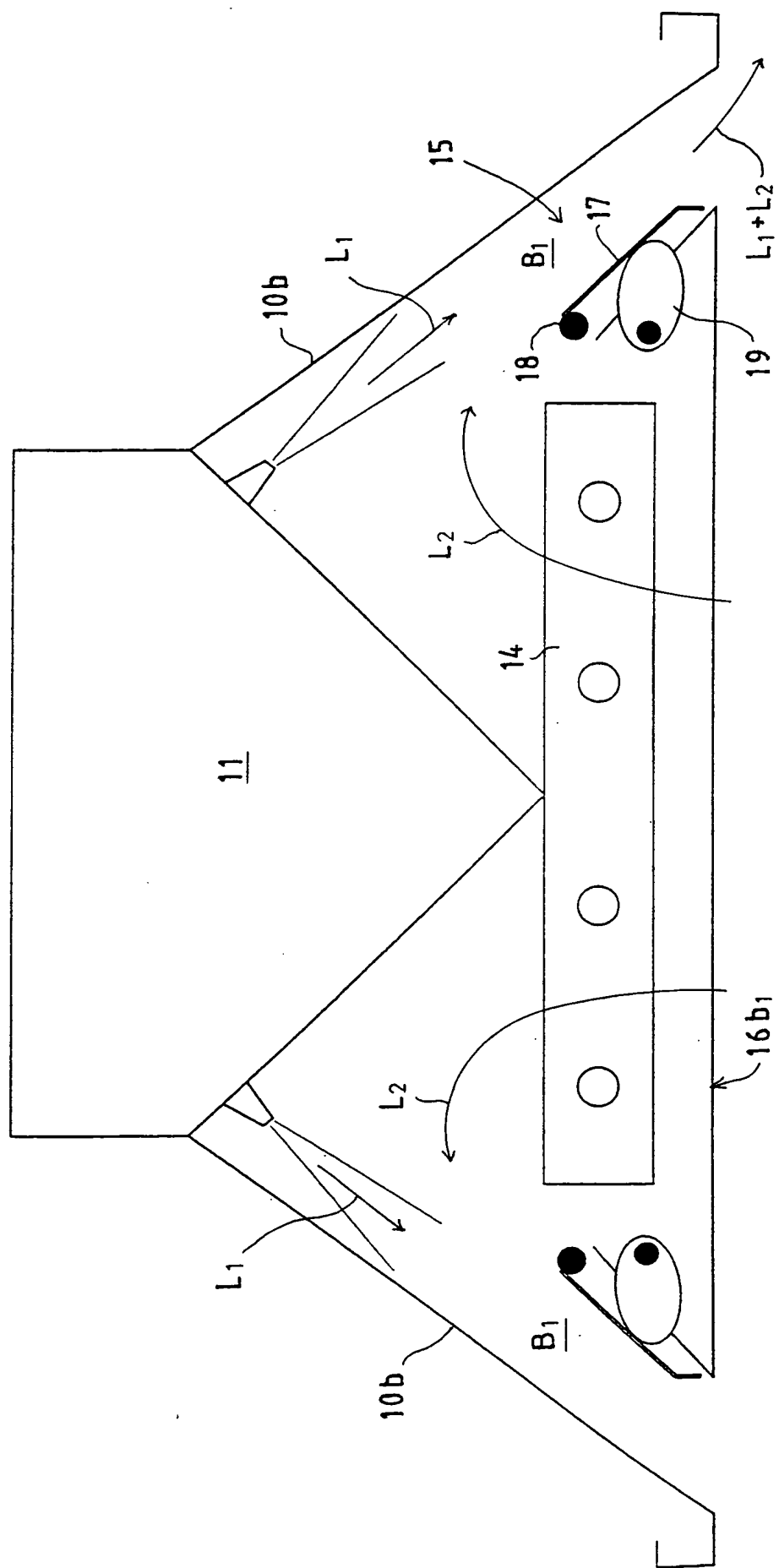


FIG. 2A

FIG. 2B

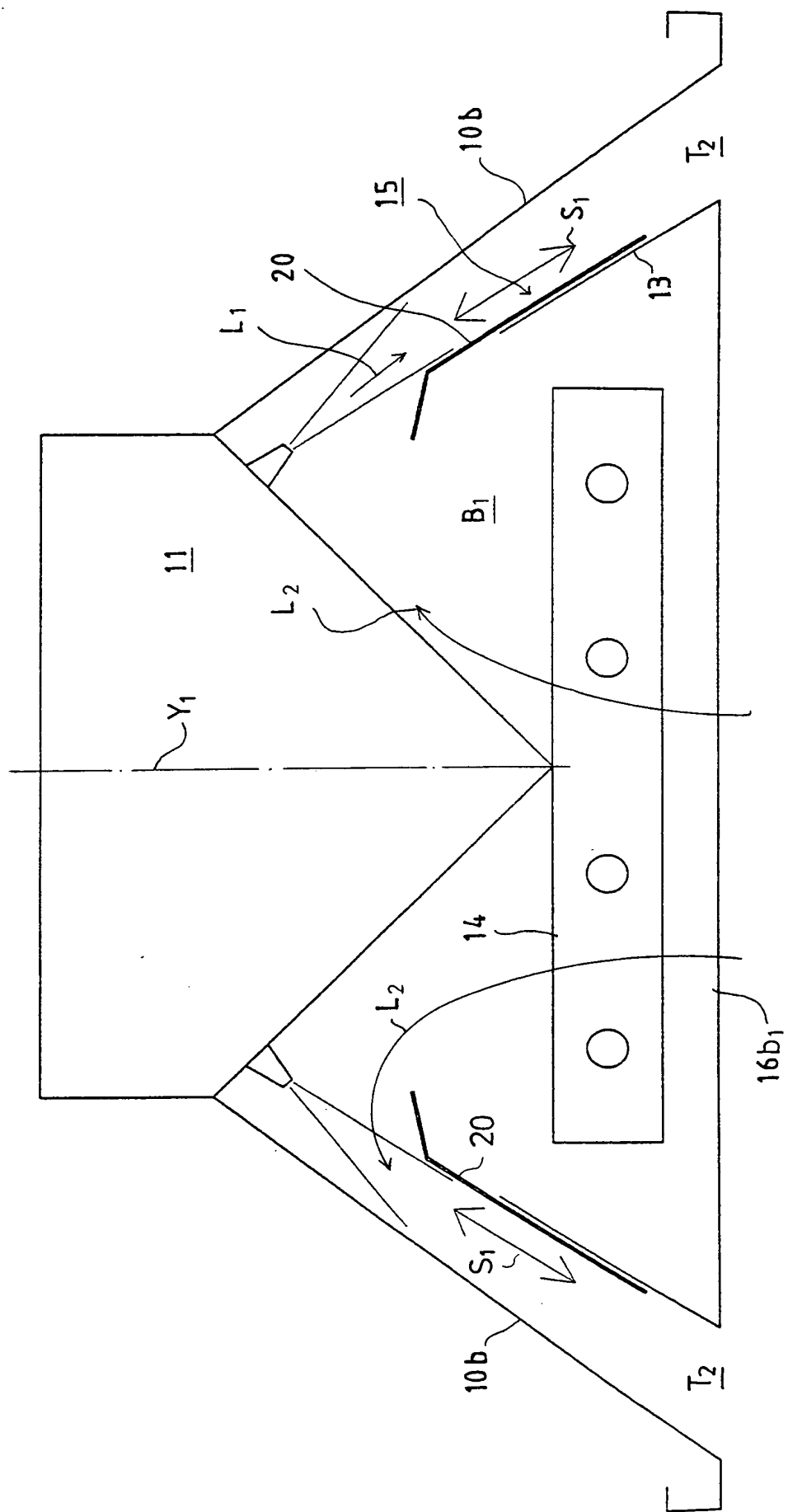


FIG. 3A

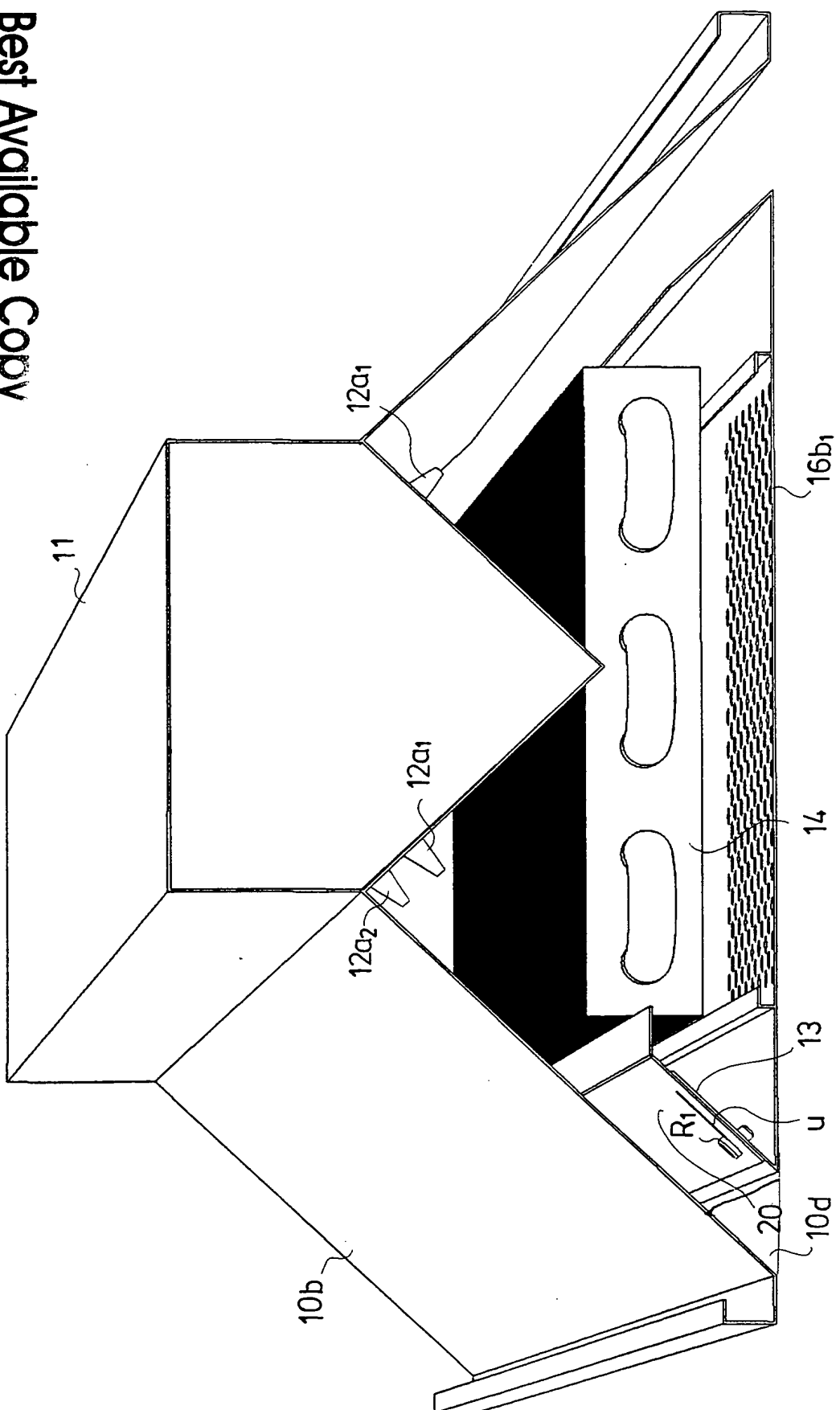
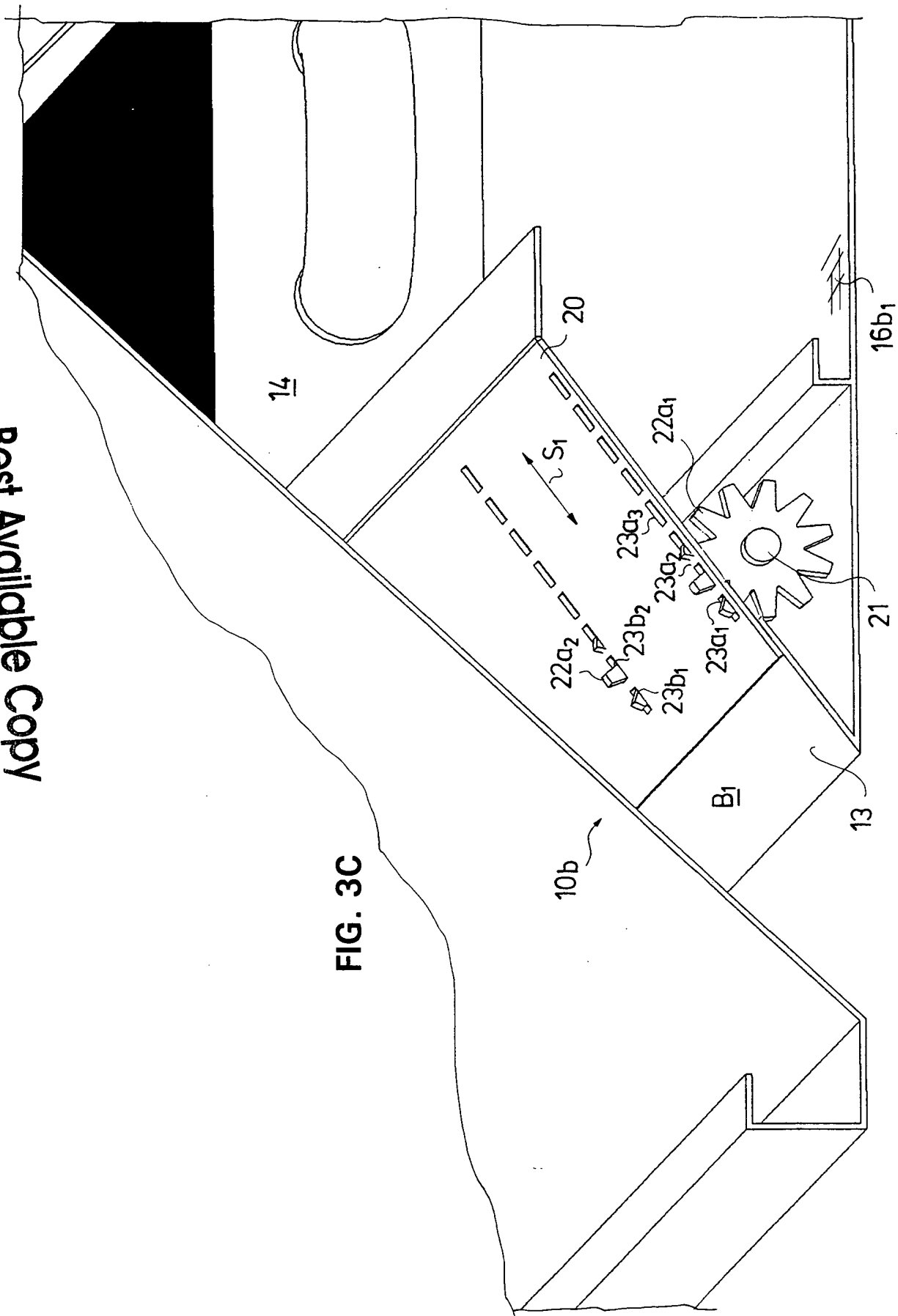


FIG. 3B

Best Available Copy



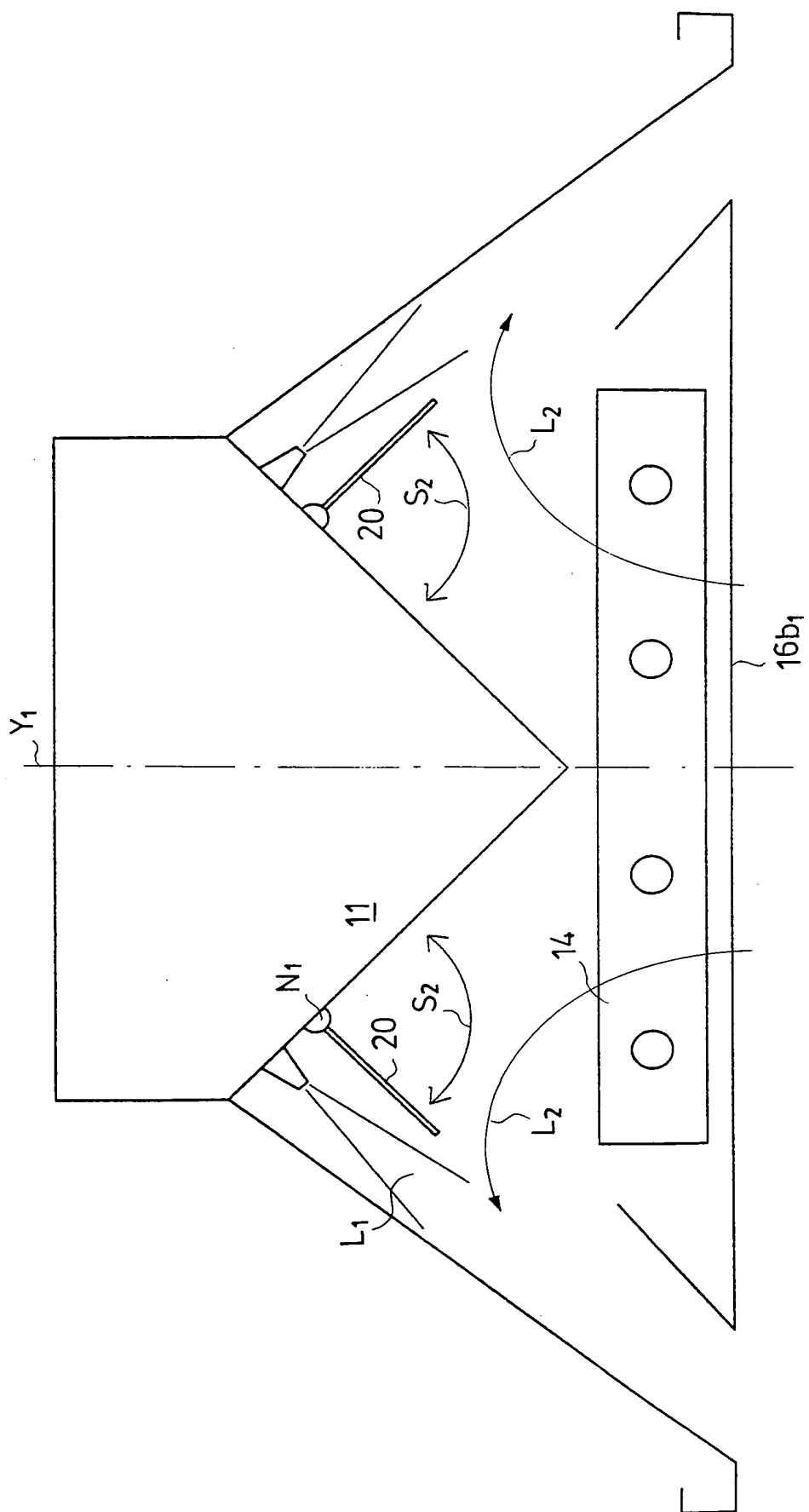


FIG. 3D

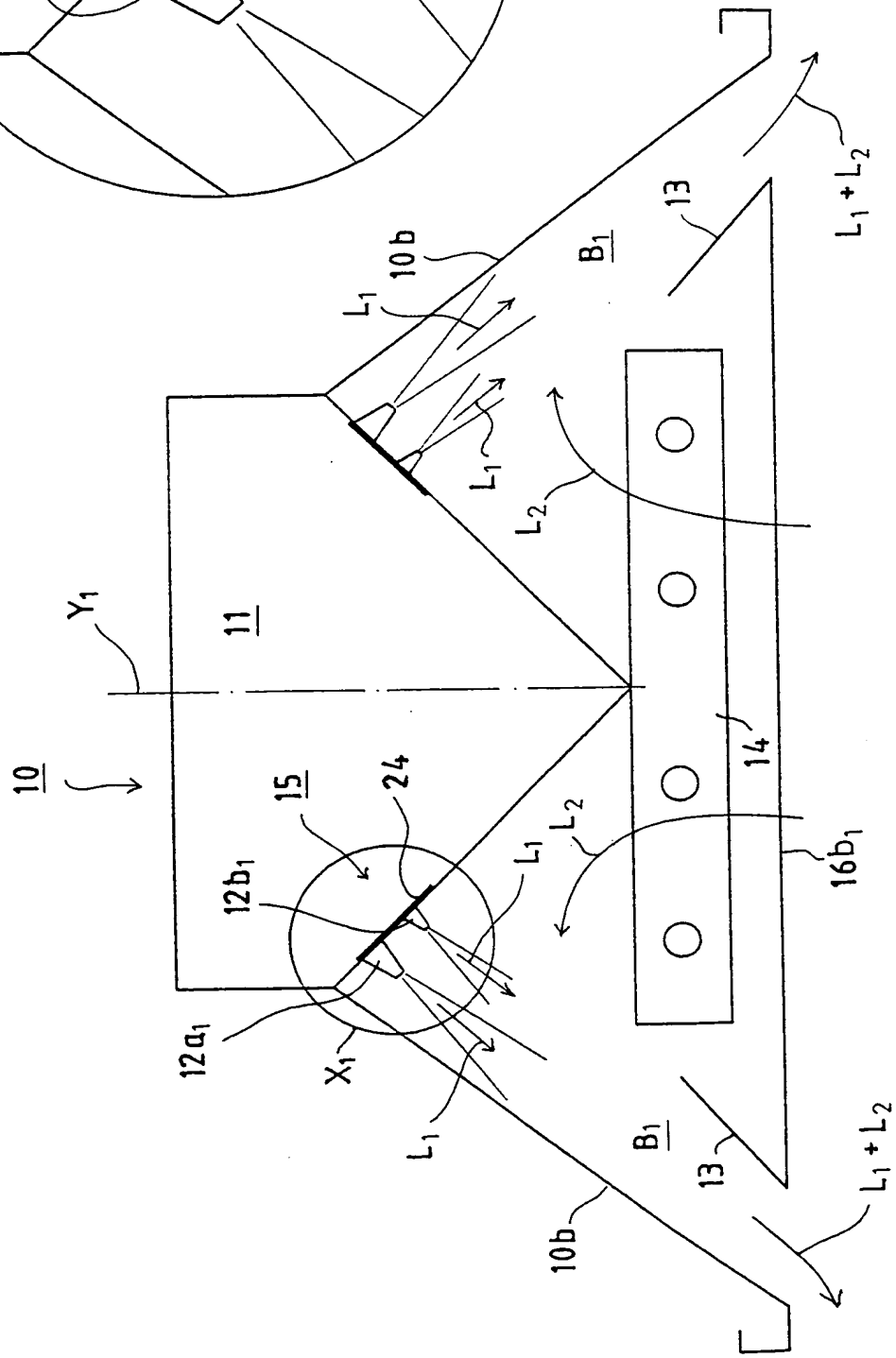


FIG. 4A

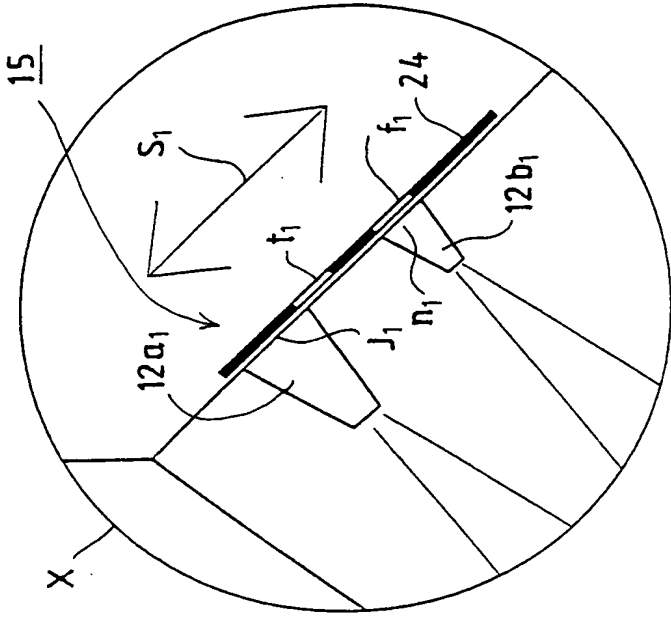


FIG. 4B

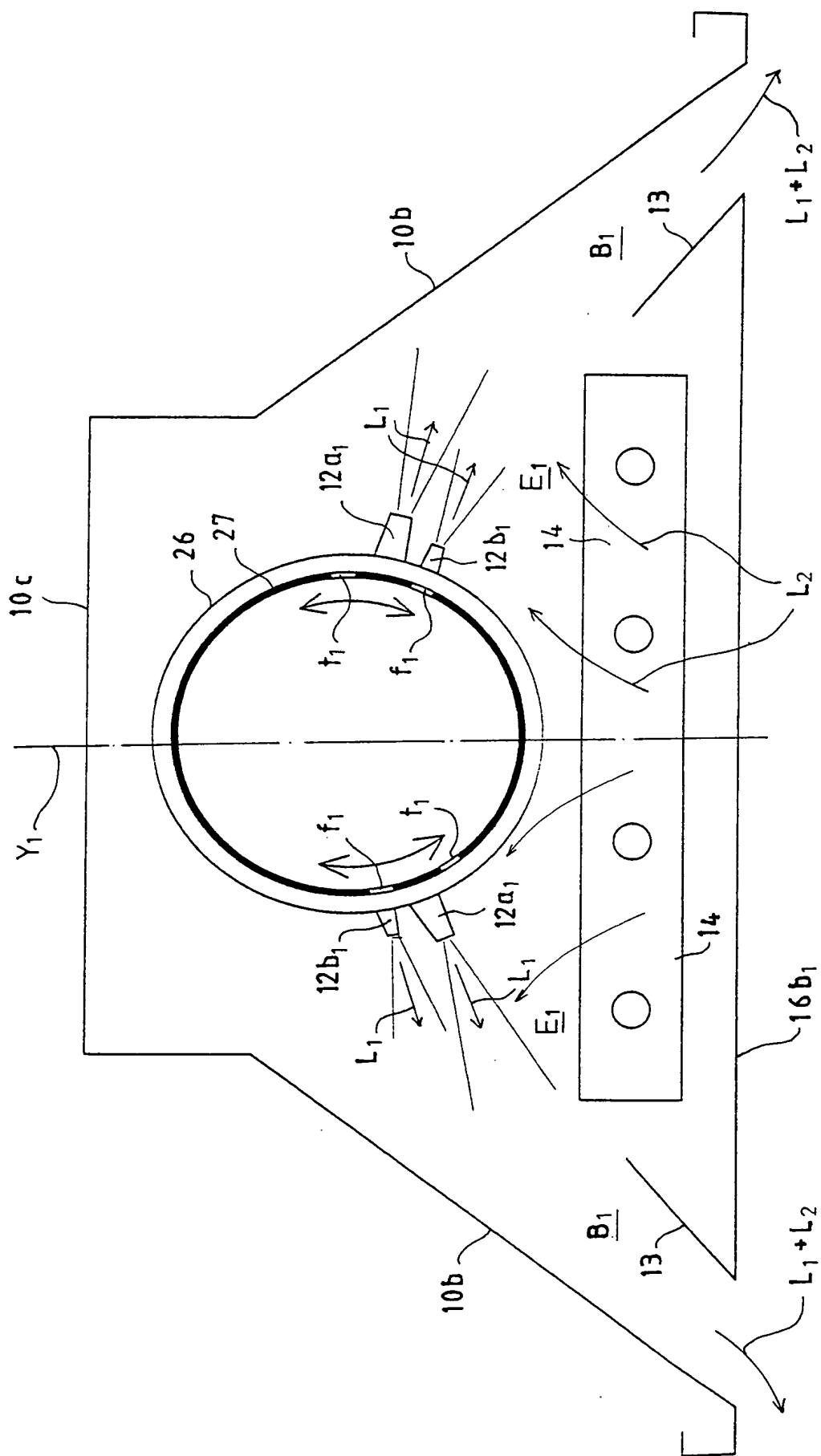


FIG. 5A

Best Available Copy

FIG. 5B

